Fizik

4. FASİKÜL

10. SINIF

Optik

- 623 soru
- Kavram Yanılgıları
- Bilgi Teknolojileri Uyarlamaları
- ÖSYM Çıkmış Sınav Soruları
- Uygulama Alanları
- Video Çözümler

ÇAP
çap yayınları®

Teşekkürler...



Değerli öğretmenlerimiz
Canan SUNGUR, İsmail YAPICI, Faruk AKGÜL
ve Yücel KARATEPE*'ye katkılarından dolayı*
teşekkür ederiz.

Bu kitap **MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI TALİM VE TERBİYE KURULU BAŞKANLIĞI**'nın
19.01.2018 tarih ve 28 sayılı kararı ile belirlenen
ORTAÖĞRETİM FİZİK DERS PROGRAMINA
GÖRE HAZIRLANMIŞTIR.

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
Oğuz GÜMÜŞ

EDİTÖR
Gülten YILDIRIM - Hazal ÖZNAR

DİZGİ
Çap Yayınları Dizgi Birimi

SAYFA TASARIM - KAPAK
F. Özgür OFLAZ

1. BASKI
Nisan 2019

Basım Yeri
Ada Matbaacılık Yayıncılık San. Tic. Ltd. Şti.
Ostim OSB Mh. 1578. Cadde No : 21
Yenimahalle / ANKARA Sertifika No : 10776
(0312) 385 54 10

İLETİŞİM



ÇAP YAYINLARI®

Ostim Mah. 1207 Sokak
No: 3/C–D Ostim / Ankara

Tel: 0312 386 00 26 • 0850 302 20 90
0 553 903 65 51
Fax: 0312 394 10 04

www.capyayinlari.com.tr
bilgi@capyayinlari.com.tr
twitter.com/capyayinlari
facebook.com/capyayinlari
instagram.com/capyayinlari



Gelecek için hazırlanan
vatan evlâtlarına, hiçbir
güçlük karşısında yılmayarak
tam bir sabır ve metanetle
çalışmalarını ve öğrenim gören
çocuklarımızın ana ve babalarına
da yavrularının öğreniminin
tamamlanması için hiçbir
fedakârlıktan çekinmemelerini
tavsiye ederim.

K. Atatürk

Ön Söz



Değerli Öğrenciler,

Çap Yayınları olarak konuları en iyi şekilde kavrayabilmeniz için yeni bir anlayışla elinizdeki fasikülleri oluşturduk. Fasiküllerimiz aşağıdaki içeriklere sahiptir:

Kazanım sayfası: Bir konunun hangi sırayla ve toplam kaç kazanımda anlatılacağını gösterir.

Bilgi sayfası: Her alt konu ile ilgili gerekli bilgilerin ve kısa örneklerin yer aldığı sayfalardan oluşmuştur.

Konu kavrama sayfaları: Her alt konuyu ilgilendiren bütün soru türleri ‘kazanım’ başlığı altında kolaydan zora doğru ve sizi her soruda bir basamak yukarıya taşıyacak şekilde titizlikle oluşturulmuştur. Bu sorular duruma göre açık uçlu ya da çoktan seçmeli olarak planlanmıştır.

Pekiştirme Testleri: Anlatılan konuların sizler tarafından iyice pekiştirilmesini sağlamak için biraz da farklı sorulara yer verilerek oluşturulmuştur. Konu pekiştirme testlerinin tamamı VİDEO ÇÖZÜMLÜDÜR.

Uygulama Alanı: Ünite bitiminde okulda öğrendiğimiz bilgi ve becerilerinizi günlük yaşamda kullanmayı, okuduğunuzu anlama ve yorumlama becerinizi ölçmek için hazırlanmıştır..

Tam Tur: Karma testlere geçmeden önce ünitede öğrendiğiniz tüm bilgileri toplu halde bulabilmeniz ve konu tekrarlarında sizlere yardımcı olması amacıyla hazırlanan bölümdür.

Acemi, Amatör, Uzman ve Şampiyon testleri: Ünite bitiminde dört ayrı zorluk seviyesine göre oluşturulmuş TAMAMI VİDEO ÇÖZÜMLÜ olan karma sorulardan oluşmaktadır. Sizi acemi seviyesinden alıp şampiyon seviyesine taşımak hedeflenmiştir.

ÖSYM Soruları: Üniversite giriş sınavlarında sorulmuş sorular, en son yapılan sınavdan geriye doğru ve yine TAMAMI VİDEO ÇÖZÜMLÜ bir şekilde sunulmuştur.

Yayınevimize ait olan akıllı telefon uygulamaları (cApp veya capegitim) veya www.capyayinlari.com.tr, www.capegitim.com internet sitelerinden video çözümlerine ulaşabilirsiniz.

Sağlıklı ve başarılı bir öğretim yılı geçireceğinize inanarak hepinize başarılar diliyoruz.

Ferhat ARSLAN

farslan@capyayinlari.com.tr

Balamir AÇAR

bacar@capyayinlari.com.tr

İÇİNDEKİLER



1. BÖLÜM
YANSIMA VE AYNALAR (12 DERS SAATİ)

2. BÖLÜM
KIRILMA (8 DERS SAATİ)

1. BÖLÜM



YANSIMA VE AYNALAR



KAZANIMLAR

Kazanım **1** : Işığın davranış modelini inceler. Işık şiddeti, ışık akısı ve aydınlanma şiddeti kavramları arasında ilişki kuran gölge ve yarı gölge alanlarını çizme ve açıklamaları sağlanır.

Kazanım **2** : Gölge ve yarıgölge alanlarını çizme ve açıklamaları sağlanır.

Kazanım **3** : Işığın yansımasını açıklar. Yansıma kanunları üzerinde durulur.

Kazanım **4** : Düzlem aynada görüntü oluşumunu açıklar.

Kazanım **5 - 6** : Çukur aynada yansıma ve özel ışınları açıklar.

Kazanım **7 - 8** : Tümsek aynada özel ışınları ve görüntü özelliklerini açıklar.

Anahtar Kelimeler

Aydınlanma şiddeti

Işık şiddeti

Işık akısı

Gölge

Yarı gölge

Yansıma

Semboller ve Okunuşları

Işık Akısı (Φ): Fi



Bilgi ve İletişim Teknolojisi Kullanımı

Bilgisayar, tablet, cep telefonu vb. cihazlarınızdan

www.eba.gov.tr
https://phet.colorado.edu/tr
www.vascak.cz

sitelerinden herhangi birine girerek, fizik konularıya ilgili animasyonlara veya görsellere ulaşabilirsiniz.



IŞIĞIN DOĞASI VE TARİHSEL SÜREÇ

19. yüzyıldan önce ışığın, gözlenen cisimden ya da gözlemcinin gözlerinden yayılan parçacıklar olduğu düşünülüyordu.

Isaac Newton (Ayzek Nivtın), parçacıkların ışık kaynağından yayıldığına inanıyordu. Newton bu düşünce ile ışığın yansıması ve kırılmasını açıklayabiliyordu.

Christiaan Huygens (Kıristiyan Huygens), ışığın dalga teorisini ortaya atarak dalga teorisinin yansımayı ve kırılmayı açıklayabildiğini gösterdi.

Francesco Grimaldi (Françesko Grimaldi), 1660 yılında ışığın cisimlerin kenarlarında büküldüğünü gösterdi. Bu olay kırınım olayıdır.

Thomas Young (Tomas Yang), 1801'de ışığın dalga teorisini açıklayan deney yaptı.

Leon Foucault (Leon Fuko), 1850'de ışığın havadaki hızının sudakinden fazla olduğunu gösterdi.

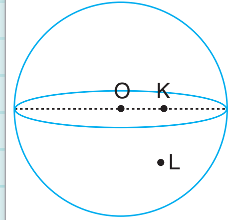
James Clerk Maxwell (Ceyms Klark Maksvel), 1873'te ışığın yüksek frekanslı elektromanyetik dalga olduğunu gösterdi.

Bu gelişmeler ışığın ikili doğaya sahip olduğunu yani ışığın bazı durumlarda dalga gibi bazı durumlarda ise parçacık gibi davrandığını açıkladı.



AKLINDA OLSUN

Kapalı bir eğri içine yerleştirilmiş ışık kaynağının konumu, yüzeydeki toplam ışık akısını etkilemeyecektir.



Işık kaynağı O da, K de veya L de olsa bile

$\Phi_K = \Phi_L = \Phi_O$ olur.

Yukarıdaki şekilde ışık şiddeti (I) değişmediği sürece,

– kaynağın konumu

– kürenin yarıçapı

değişse bile kaynaktan çıkan foton sayısı (~I) değişmediğinden yüzeydeki toplam ışık akısı da (I) değişmeyecektir.

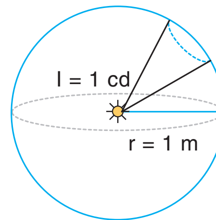
AYDINLANMA ŞİDDETİ

Aydınlanma bir yüzeye düşen ışık yoğunluğu ile ilgili bir kavramdır. Işık yoğunluğu artarsa o yüzeydeki aydınlanma da artar.

Işık Şiddeti: Bir kaynaktan birim zamanda çıkan ışık enerjisinin ölçüsüdür. I ile gösterilir. Birimi candela (cd) dir.

Işık Akısı: Bir ışık kaynağının karşısındaki yüzeye birim zamanda düşen ışık ışınları miktarına denir. Işık akısı kaynaktan çıkan ışık ışınları sayısıyla doğru orantılıdır. Bu durumda ışık akısı ışık kaynağının şiddeti ve yüzey alanı ile doğru orantılıdır. Φ ile gösterilir. Birimi lümen (lm) dir.

Işık şiddeti 1 cd olan noktasal kaynak 1 m yarıçaplı kürenin yüzeyindeki 1 m^2 lik kısımdaki ışık akısı 1 lümen dir.



Işık şiddeti **I** olan bir kaynağın kürenin tüm yüzünde oluşturduğu ışık akısı ışık şiddetiyle doğru orantılıdır. Işık akısı kürenin yarıçapına bağlı değildir.

1 candelalık kaynaktan çıkan ışık akısı 1m yarıçaplı kürenin 4π m^2 lik yüzeyine düşeceğinden bu akı $\Phi = 4\pi$ lümen olur. Kürenin merkezindeki kaynağın şiddeti I ise yüzeydeki toplam ışık akısı $\Phi = 4\pi I$ lümen olur.

Aydınlanma Şiddeti: Birim yüzeye düşen ışık akısı miktarına aydınlanma şiddeti denir. E ile gösterilir. Birimi lüx (lx) tür.

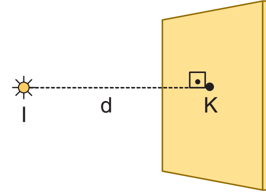
$$E = \frac{\Phi}{A}$$

Yarıçapı r olan kürenin merkezinde I şiddetinde noktasal bir ışık kaynağı var ise, küre yüzeyindeki toplam akı $\Phi = 4\pi I$, toplam yüzey alanı ise $A = 4\pi r^2$ dir. Buna göre, kürenin yüzeyindeki aydınlanma şiddeti,

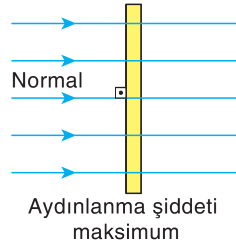
$$E = \frac{\Phi}{A} = \frac{4\pi I}{4\pi r^2}$$

$$E = \frac{I}{r^2}$$ olur.

K noktasının bulunduğu düzleme uzaklığı d olan bir ışık kaynağından çıkan ışınlar yüzeye dik geliyorsa K noktası civarında oluşturdukları aydınlanma şiddeti maksimumdur.

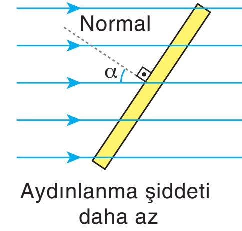


Işınlar yüzeye dik gelmiyor ise aydınlanma şiddeti daha azdır.



Aydınlanma şiddeti maksimum

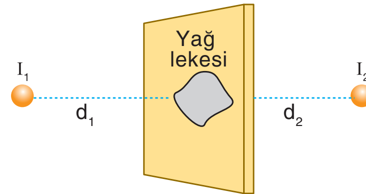
$$E = \frac{\Phi}{A}$$



Aydınlanma şiddeti daha az

$$E = \frac{\Phi}{A} \cdot \cos\alpha$$

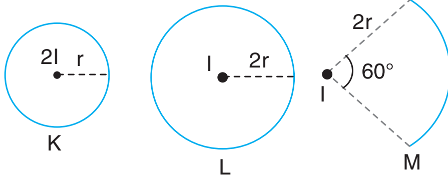
Fotometre: Işık şiddeti bilinmeyen bir ışık kaynağının şiddetini belirlemek için kullanılan araçlara fotometre denir.



I_1 ve I_2 ışık kaynakları ile oluşturulan sistemde yağ lekesi görünmüyor ise yüzeydeki aydınlanma şiddetleri eşit olur.

KAZANIM 1

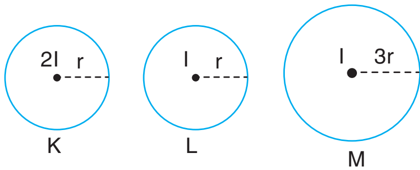
1.



Yarıçapları r, 2r olan K ve L küreleri ile yarıçapı 2r olan M küresinin 60 derecelik kısmı şekildeki gibidir.

Kürelerin merkezine sırasıyla 2I, I ve I şiddetinde ışık kaynağı konulduğunda küre yüzeylerinde oluşan ışık akıları Φ_K, Φ_L, Φ_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıl olur?

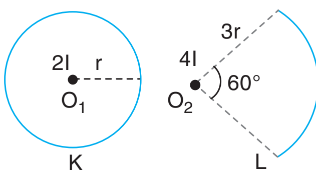
2.



K, L, M kürelerinin yüzeyinde oluşan ışık akıları sırasıyla Φ_K , Φ_L , Φ_M dir.

Buna göre, Φ_K, Φ_L, Φ_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

3. O_1 ve O_2 merkezli K ve L kürelerinin merkezlerine 2I ve 4I şiddetinde ışık kaynakları konuluyor.



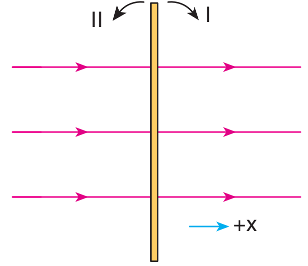
Buna göre, küre yüzeylerinde oluşan ışık akıları oranı $\frac{\Phi_K}{\Phi_L}$ kaçtır?

ÇAP

KAVRAMA



4. **Paralel ışın demeti önüne yerleştirilen perde üzerinde oluşan aydınlanma şiddeti;**



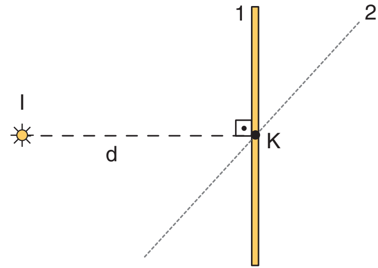
I. Perdeyi +x yönünde kaydırmak

II. Perdeyi I yönünde döndürmek

III. Perdeyi II yönünde döndürmek

işlemlerinden hangileri yapılırsa değişir?

5.



I şiddetindeki ışık kaynağının, perde 1 konumunda iken K noktası civarında oluşturduğu aydınlanma E dir.

Buna göre,

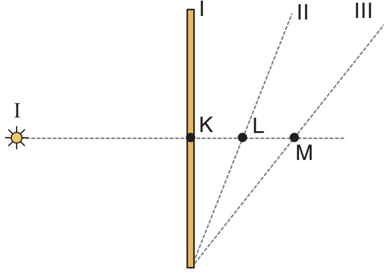
I. d uzaklığını arttırmak

II. I ışık şiddetini arttırmak

III. Perdeyi döndürerek 2 konumuna getirmek

hangileri tek başına yapılırsa K noktası civarındaki aydınlanma şiddeti azalır?

6.

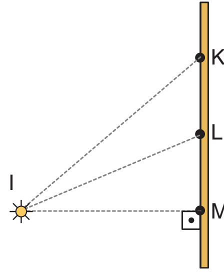


I şiddetindeki ışık kaynağının perde I, II ve III konumunda iken K, L, M noktaları etrafında oluşturduğu aydınlanma şiddetleri sırasıyla E_K, E_L, E_M dir.

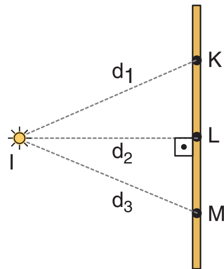
Buna göre, E_K, E_L, E_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

7. I şiddetindeki ışık kaynağının perde üzerindeki K, L, M noktaları etrafında oluşturduğu aydınlanma sırasıyla E_K, E_L, E_M oluyor.

Buna göre, E_K, E_L, E_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

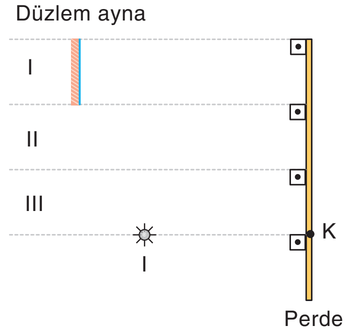


8. I şiddetindeki ışık kaynağının K, L, M noktaları civarında oluşturduğu aydınlanmalar sırasıyla E_K, E_L, E_M dir.



$d_1 > d_3 > d_2$ olduğuna göre E_K, E_L, E_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

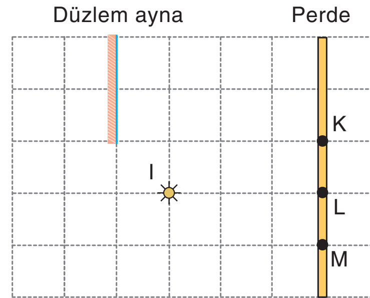
9. Işık kaynağından çıkan ışınlar bir noktayı doğrudan aydınlatırken kaynaktan aynaya yansıyan ışınlar o noktayı dolaylı olarak aydınlatır.



Düzlem ayna, perde ve I şiddetindeki ışık kaynağı ile şekildeki sistem kurulmuştur. Ayna, I konumunda iken K noktası civarında oluşan aydınlanma E_1, II aralığında iken E_2, III aralığında iken E_3 oluyor.

Buna göre, E_1, E_2, E_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

10.



Birim karelere bölünmüş düzleme ayna ve perde şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Kaynağın perde üzerindeki K, L, M noktaları etrafında oluşturduğu aydınlanma şiddetleri E_K, E_L, E_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

1.	$\Phi_K > \Phi_L > \Phi_M$	2.	$\Phi_K > \Phi_L = \Phi_M$	3.	3	4.	II ve III
5.	I ve III	6.	$E_K > E_L > E_M$	7.	$E_M > E_L > E_K$	8.	$E_L > E_M > E_K$
9.	$E_3 > E_1 = E_2$	10.	$E_L > E_K = E_M$				

1 PEKİŞTİRME TESTİ



1. I. Işık akısının birimi lümendir.

II. Işık şiddetinin birimi candela (cd) dir.

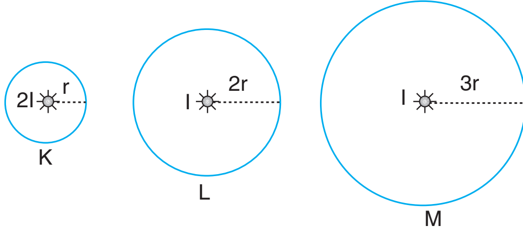
III. Aydınlanma şiddetinin birimi candela dır.

Yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

2.



Yarıçapları r, 2r, 3r olan K, L, M kürelerinin merkezlerine sırasıyla 2I, I ve I şiddetindeki ışık kaynakları şekildeki gibi yerleştiriliyor.

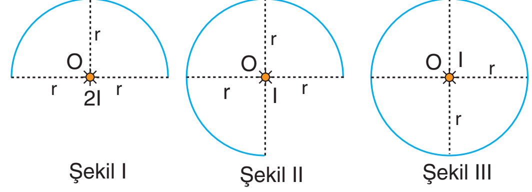
Buna göre, oluşan ışık akıları sırasıyla Φ_K, Φ_L, Φ_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $\Phi_K = \Phi_L = \Phi_M$ B) $\Phi_K > \Phi_L = \Phi_M$

C) $\Phi_M > \Phi_L > \Phi_K$ D) $\Phi_K > \Phi_M > \Phi_L$

E) $\Phi_K = \Phi_M > \Phi_L$

3.



O merkezli kürelere 2I, I ve I şiddetindeki ışık kaynakları şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Bu durumda küre yüzeylerinde oluşan ışık akıları sırasıyla Φ_1, Φ_2 ve Φ_3 olmaktadır.

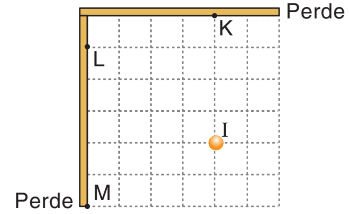
Buna göre, Φ_1, Φ_2 ve Φ_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $\Phi_2 > \Phi_1 = \Phi_3$ B) $\Phi_1 = \Phi_2 = \Phi_3$

C) $\Phi_3 > \Phi_2 > \Phi_1$ D) $\Phi_1 > \Phi_3 > \Phi_2$

E) $\Phi_1 = \Phi_3 > \Phi_2$

4.



Birim karelere bölünmüş düzlemde I şiddetindeki kaynağın K, L, M noktalarında oluşturduğu aydınlanma şiddetleri E_K, E_L, E_M dir.

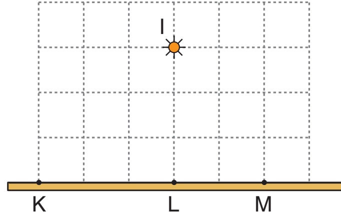
Buna göre, E_K, E_L, E_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $E_K = E_L = E_M$ B) $E_M > E_L > E_K$

C) $E_M > E_K > E_L$ D) $E_K > E_M > E_L$

E) $E_L > E_K > E_M$

5.

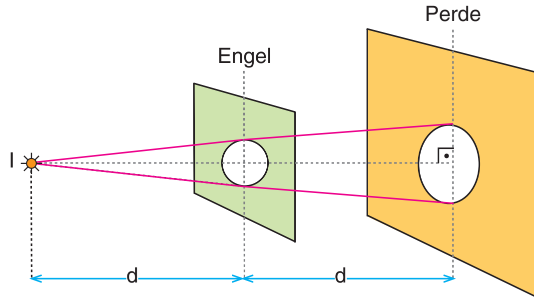


Birim karelere ayrılmış düzlemde I şiddetindeki ışık kaynağı şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Kaynağın K, L, M noktaları civarında oluşturduğu aydınlanma şiddetleri sırasıyla E_K, E_L, E_M dir.

Buna göre, E_K, E_L, E_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $E_K > E_L > E_M$
B) $E_L > E_M > E_K$
C) $E_M > E_K > E_L$
D) $E_L > E_K = E_M$
E) $E_K = E_M > E_L$

6.



I şiddetindeki ışık kaynağından çıkan ışınların ortası delik levhadan geçerek perde üzerinde oluşturduğu aydınlanma E, ışık akısı da Φ oluyor.

Buna göre,

I. Perde engelden uzaklaşırsa E azalır.

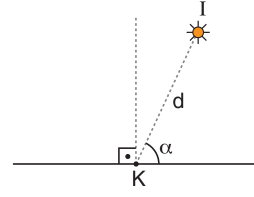
II. Kaynak engele yaklaşırsa Φ değişmez.

III. Engel kaynağa yaklaşırsa Φ artar, E değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) I, II ve III

7.

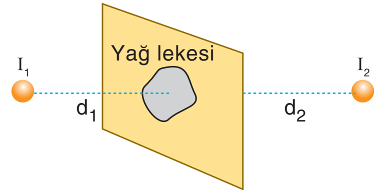


I şiddetindeki ışık kaynağının d kadar uzaklıktaki K noktasında oluşturduğu aydınlanma şiddeti E dir.

Buna göre, I, d ve α niceliklerinden hangilerinin <u>tek başına</u> artması E yi arttırır? ($\alpha < 90°$)

A) Yalnız I
B) Yalnız α
C) Yalnız d
D) I ve α
E) I, d ve α

8.



Şiddetleri I_1 ve I_2 olan ışık kaynakları üzerinde yağ lekesi bulunan perdeye d_1 ve d_2 uzaklıkta olacak biçimde şekildeki gibi yerleştiriliyor.

Yağ lekesi perdede <u>görülmediğine</u> göre,

I. Kaynakların perde üzerindeki aydınlanmaları eşittir.

II. $d_1 = d_2$

III. $I_1 = I_2$

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

ÇAP

1. D | 2. B | 3. E | 4. D | 5. B | 6. D | 7. D | 8. A



OPTİK

Elektromanyetik dalganın bir ortamdaki davranışını ve cisimle etkileşimini inceleyen fiziğin alt dalıdır.

GEOMETRİK OPTİK

Işığın izotrop (her yerde fiziksel özellikleri aynı olan) ortamlarda doğrusal yayıldığını kabul ederek yansıma, kırılma ve aydınlanma olaylarını inceleyen bölümdür.

FİZİKSEL OPTİK

Işığın dalga yapısında olduğunu kabul ederek girişim, kırılma ve kutuplanma olaylarını inceleyen bölümdür.

MADDELERİN IŞIK GEÇİRGENLİĞİ

Maddeler ışık geçirgenliklerine göre üçe ayrılırlar:

1. Saydam maddeler

Üzerlerine düşen ışığın tamamını geçiren maddelerdir. Cam, su ve hava saydam maddelere örnek verilebilir.

2. Yarı Saydam Maddeler

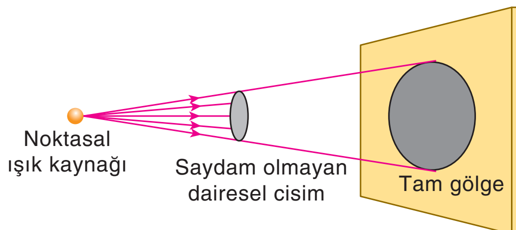
Üzerlerine düşen ışığın bir kısmını geçiren bir kısmını yansıtan maddelerdir. Buzlu cam, yağlı kağıt bu maddelere örnek verilebilir.

3. Saydam Olmayan (Opak) Maddeler

Üzerlerine düşen ışığı hiç geçirmeyen maddelerdir. Tahta, demir bu maddelere örnek verilebilir.

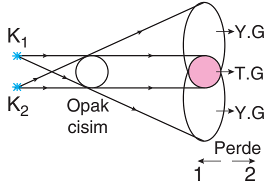
TAM GÖLGE VE YARI GÖLGE

Işığın doğrusal yolla yayılmasının sonucunda tam ve yarı gölge oluşur.



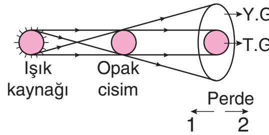


AKLINDA OLSUN



Tek başına K_1, 2 yönünde hareket ettirilirse tam gölge ve yarı gölge artar.

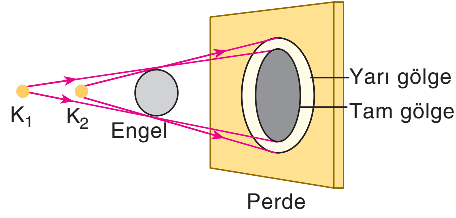
Perde 1 yönünde hareket ettirildiğinde tam gölge ve yarı gölge alanı azalır. 2 yönünde hareket ettirildiğinde tam ve yarı gölge alanı artar.



Işık kaynağı 2 yönünde hareket ettirildiğinde tam gölge değişmez, yarı gölge artar.

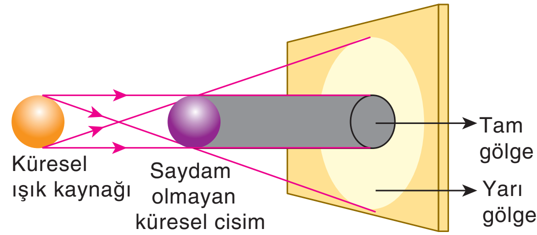
Perde 1 yönünde hareket ettirildiğinde tam gölge alanı değişmez, yarı gölge alanı azalır. 2 yönünde hareket ettirildiğinde tam gölge alanı değişmez, yarı gölge alanı artar.

Noktasal ışık kaynağı önüne konulan, saydam olmayan maddeye çarpan ışık engelden geçemez. Bu durumda şekildeki gibi hiç ışık almayan bölge oluşur. Buna tam gölge denir.



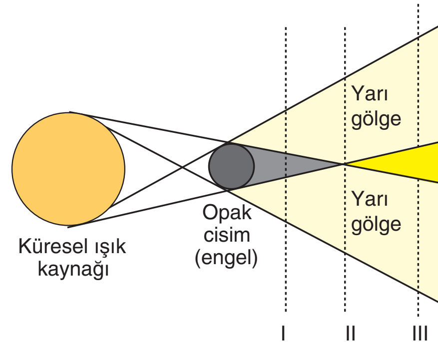
İki noktasal ışık kaynağı saydam olmayan cisim önüne konulduğunda, perdede hiç ışık almayan bölge ve bir kaynaktan ışık alan, diğer kaynaktan ışık almayan bölge oluşur.

Hiç ışık almayan bölgeye tam gölge, bir kaynaktan ışık alıp diğer kaynaktan ışık almayan bölgeye yarı gölge denir.

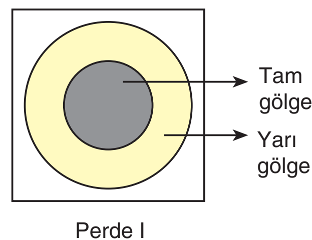


Küresel kaynak önüne saydam olmayan cisim konulduğunda, kaynaktan çıkıp engeli teğet geçen ışınlar şekildeki gibi tam gölge ve yarı gölge alanı oluştururlar.

Küresel bir kaynak ve kaynaktan daha küçük küresel bir engel ile oluşturulan sistemlerde perde üzerinde tam gölge oluşması perdenin konumuna bağlıdır.



Perde I. konuma getirilirse oluşan tam gölge ve yarı gölge alanları aşağıdaki gibi olur.

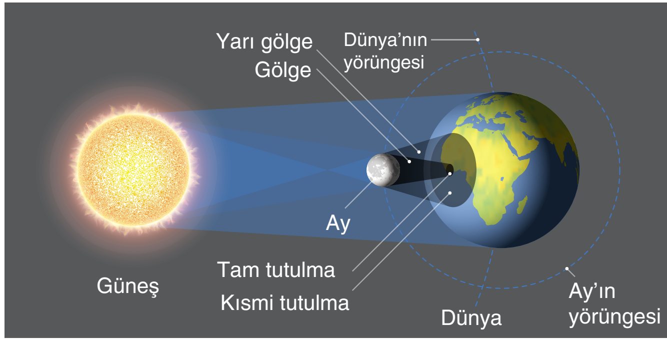


Perde II. ya da III. konuma getirildiğinde ekranda tam gölge oluşmaz.

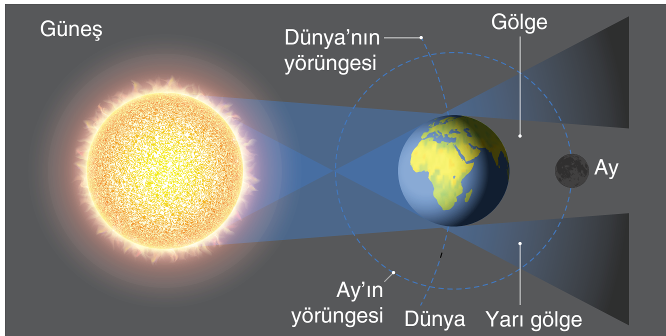


GÜNEŞ VE AY TUTULMASI

Perde üzerinde oluşan tam ve yarı gölgelerin büyüklükleri, kaynak, perde ve saydam olmayan cisimler arasındaki uzaklıklara bağlıdır. Işık kaynağının engelden büyük olması durumunda farklı büyüklüklerde gölgeler oluşur. Güneş ve Ay tutulması bu şekilde oluşur. Ayın gölge konisi Dünya üzerine düştüğünde bu koni içinden Güneş'e bakıldığında Güneş görünmez. Bu olaya Güneş tutulması denir.



Dünya'nın gölge konisi Ay'ın üzerine düşerse Ay, tam gölge içinde olacağından karanlık görünür.





UYGULAMA ALANI – 1

A ANALİZ

Noktasal ışık kaynaklarının önüne konulan saydam olmayan cisimlerin üzerine düşen ışınları çiziniz.

Bu ışınların perdede oluşturduğu görüntüyü perdenin önden görünen kısmına çiziniz.

a)

I
Engel
Düşey perde
Perdenin önden görünüşü

b)

I_1
I_2
Engel
Düşey perde
Perdenin önden görünüşü

c)

I_1
Engel
I_2
Düşey perde
Perdenin önden görünüşü

d)

I_1
I_2
Engel
Düşey perde
Perdenin önden görünüşü

e)

I_1
Engel
I_2
Düşey perde
Perdenin önden görünüşü

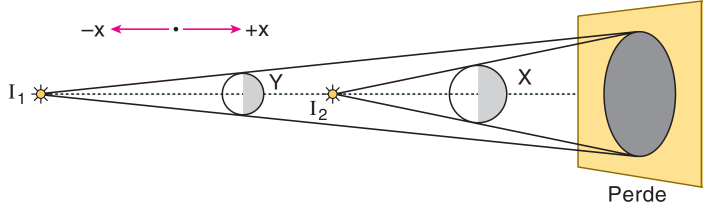
f)

I_1
Engel
Düşey perde
Perdenin önden görünüşü

g)

I
Engel
r
Engel
2r
d
d
d
Düşey perde
Perdenin önden görünüşü

B TABLO



Noktasal I_1 ve I_2 ışık kaynaklarının önüne şekildeki gibi X ve Y saydam olmayan dairesel cisimleri konularak perdede yalnızca tam gölge oluşması sağlanıyor.

Kaynakların hareket durumlarına göre tam ve yarı gölge alanlarının nasıl değişeceğini tespit ederek tabloyu (✔) işaretiyle doldurunuz.

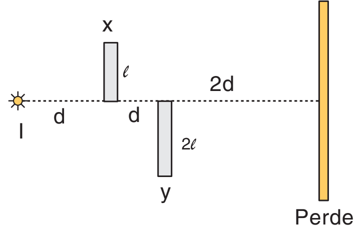
	Tam Gölge Alanı Azalır	Yarı Gölge oluşur	Tam Gölge Alanı Değişmez
I_1 ışık kaynağı sistemden kaldırılırsa			
I_2 ışık kaynağı sistemden kaldırılırsa			
Y engeli sistemden çıkarıldığında			
X engeli sistemden çıkarıldığında			
I_2 ışık kaynağı +x yönünde hareket ederse			
I_1 ışık kaynağı –x yönünde hareket ederse			



KAVRAMA

KAZANIM 2

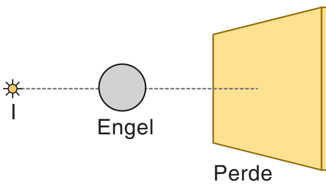
1.



Noktasal ışık kaynağı, ℓ boyundaki saydam olmayan x çubuğu ve 2ℓ boyundaki saydam olmayan y çubuğu ile şekildeki sistemler kurulmuştur.

Buna göre x ve y çubuklarının perdede oluşan gölge boyları ℓ_x ve ℓ_y nin oranı $\frac{l_x}{l_y}$ kaçtır?

2.



I noktasal ışık kaynağı saydam olmayan engel ve perde ile şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre,

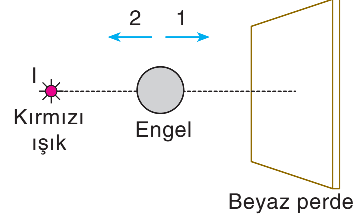
I. Işık kaynağını engele yaklaştırmak

II. Engeli perdeye yaklaştırmak

III. Perdeyi engele yaklaştırmak

hangileri tek başına yapılırsa perde üzerindeki gölge alanı artar?

3.



Noktasal kırmızı I ışık kaynağı, küresel saydam olmayan engel ve beyaz perde ile şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre, perdede oluşan kırmızı renkli bölgenin artması için,

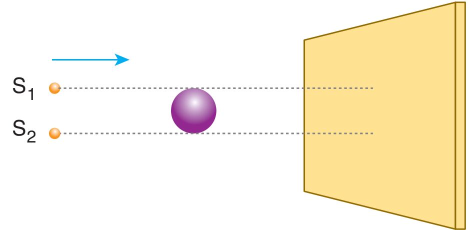
I. Perde 2 yönünde çekilmeli

II. Engel 1 yönünde çekilmeli

III. Kaynak 1 yönünde çekilmeli

hangileri tek başına yapılabilir?

4.

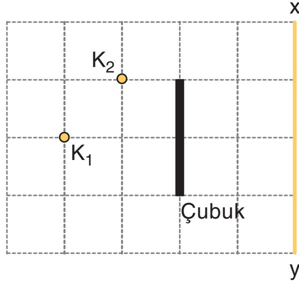


Noktasal S_1 ve S_2 ışık kaynakları ile küresel engel şekildeki gibi yerleştiriliyor.

a) Perdede oluşan görüntünün şekli nasıl olur?

b) S_1 ışık kaynağı ok yönünde kaydırılırsa tam gölge ve yarı gölge alanları nasıl değişir?

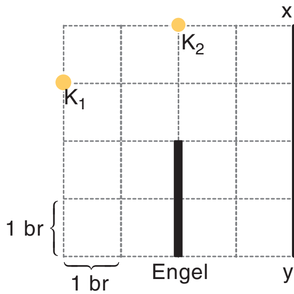
5.



Birim kareler üzerine konulmuş olan K_1 ve K_2 kaynaklarının önüne 2 br boyundaki çubuk şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, yeterince uzun x – y duvarında oluşan yarı gölge boyunun tam gölge boyuna oranı kaçtır?

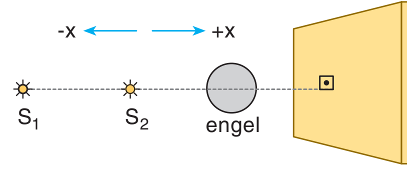
6.



Karanlık bir ortamda noktasal K_1 ve K_2 ışık kaynaklarının 4 birimlik x – y duvarında oluşturduğu yarı gölgenin uzunluğu kaç br'dir?

CAP

7.



S_1 ve S_2 noktasal ışık kaynakları, engel ve perde ile şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre,

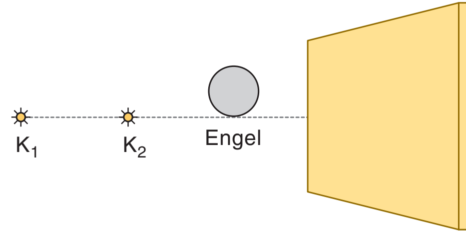
I. S_1 ışık kaynağı +x yönünde kaydırılırsa tam gölge alanı artar, yarı gölge alanı azalır.

II. S_2 ışık kaynağı +x yönünde kaydırılırsa tam gölge alanı değişmez, yarı gölge alanı artar.

III. Engel +x yönünde kaydırılırsa hem tam gölge hem yarı gölge alanı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

8.

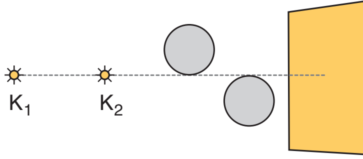


K_1 ve K_2 noktasal ışık kaynakları ve küresel engel ile şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre, perdede oluşan gölge şekli nasıldır?

(yarı gölge, tam gölge)

9.

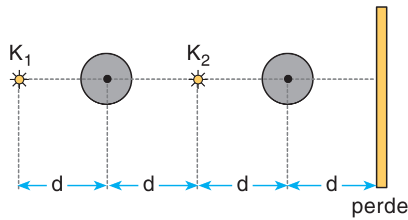


Özdeş saydam olmayan küreler ile K_1 ve K_2 noktasal ışık kaynakları şekildeki konumdadır.

Buna göre, perdede oluşan gölge şekli nasıldır?

(yarı gölge, tam gölge)

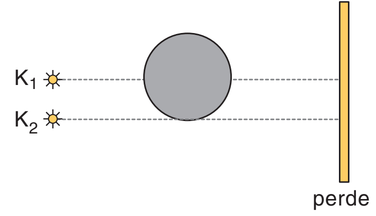
10.



K_1 ve K_2 noktasal ışık kaynakları ile r yarıçaplı özdeş dairesel engeller şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, perdede oluşan gölge şekli nasıldır?

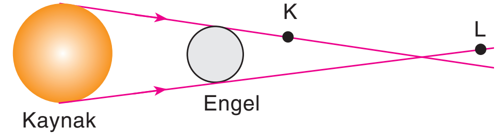
11.



K_1 ve K_2 noktasal ışık kaynakları ile özdeş küreler şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, perdede oluşan gölge şekli nasıldır?

12.



Küresel ışık kaynağı ve saydam olmayan küresel engel ile şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre, K ve L noktalarından bakan gözlemci kaynağı nasıl görür?

(yarı gölge, tam gölge)

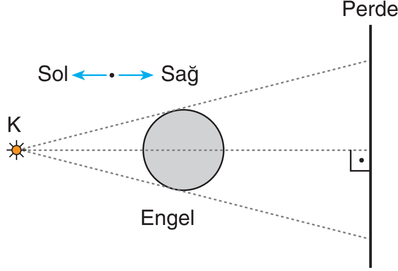
CAP

1.	1	**2.**	Yalnız I	**3.**	I ve II	**4.**	a.	b. Tam gölge artar yarı gölge artar.			
5.	$\frac{4}{3}$	**6.**	1	**7.**	I, II ve III	**8.**		**9.**		**10.**	
11.		**12.**	K L								

PEKİŞTİRME TESTİ



1.



Noktasal K ışık kaynağı ile perde arasına saydam olmayan engel şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre,

I. Işık kaynağı sağa doğru hareket ettirilirse gölgenin alanı artar.

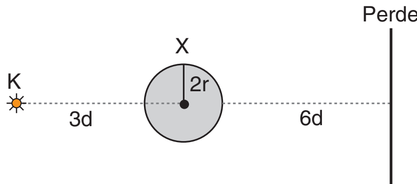
II. Engel, sola doğru hareket ettirilirse gölgenin alanı azalır.

III. Perde sağa doğru hareket ettirilirse gölgenin alanı artar.

ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2.

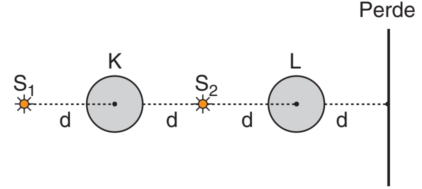


Noktasal K ışık kaynağı ve saydam olmayan X dairesel cismi bir perdenin önüne şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, perdede oluşan gölgenin alanı kaç πr^2 dir? (Perde yeterince uzundur.)

A) 49 B) 36 C) 27 D) 20 E) 16

3.

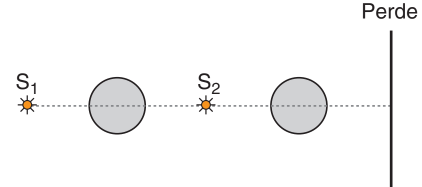


Noktasal S_1 ve S_2 kaynakları ile saydam olmayan özdeş K ve L dairesel cisimleri bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, perdede oluşan tam gölgenin alanının yarı gölgenin alanına oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

4.



Noktasal S_1 ve S_2 kaynakları ile saydam olmayan özdeş küreler bir perdenin önüne şekildeki gibi konulmuşlardır.

Buna göre,

I. Perde üzerinde tam ve yarı gölge oluşur.

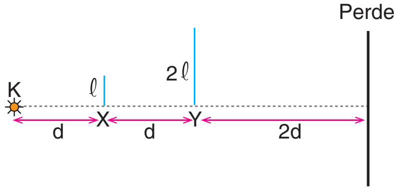
II. S_2 kaynağı sistemden çıkarılırsa perdede sadece yarı gölge oluşur.

III. S_2 kaynağı perdeden uzaklaştırılırsa tam gölge alanı azalır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

5.



Noktasal K ışık kaynağının önüne boyları ℓ ve 2ℓ olan saydam olmayan ve X ve Y engelleri şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, perdede oluşan tam gölgenin boyunu değiştirmek için;

I. X engelini kaynağa yaklaştırmak

II. Y engelini perdeye yaklaştırmak

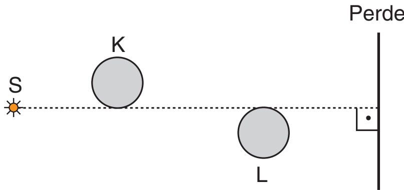
III. Y engelini sistemden çıkarmak

işlemlerinden hangisi ya da hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

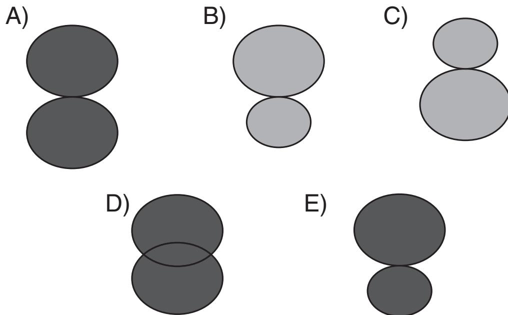
6.



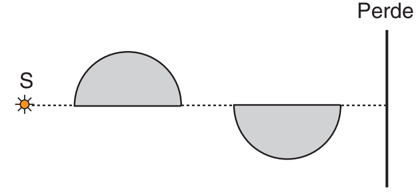
Noktasal ışık kaynağı ile saydam olmayan özdeş K ve L küreleri bir perde önüne şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, perdede oluşan görüntü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Tam gölge Yarı gölge)



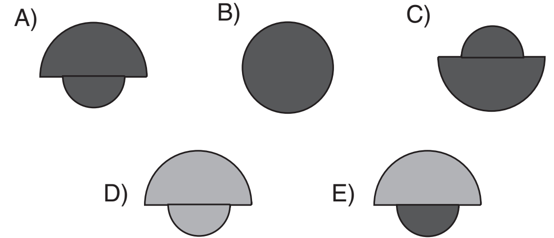
7.



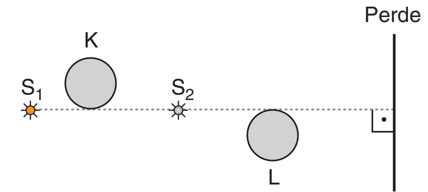
Noktasal S ışık kaynağı ile saydam olmayan yarım küreler şekildeki gibi bir perdenin önüne konulmuşlardır.

Buna göre, perdede oluşan görüntü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Tam gölge Yarı gölge)



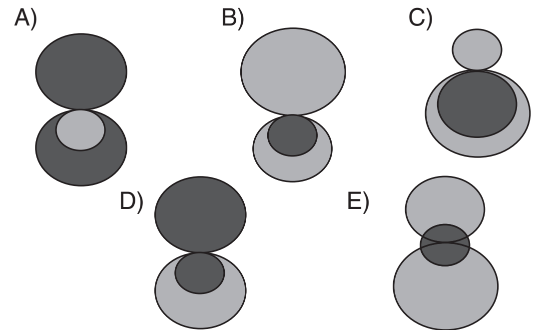
8.



Noktasal S_1 ve S_2 ışık kaynakları ile saydam olmayan özdeş K ve L küreleri bir perdenin önüne şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, perdede oluşan görüntü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Tam gölge Yarı gölge)



1. D | **2.** B | **3.** C | **4.** B | **5.** A | **6.** E | **7.** A | **8.** B

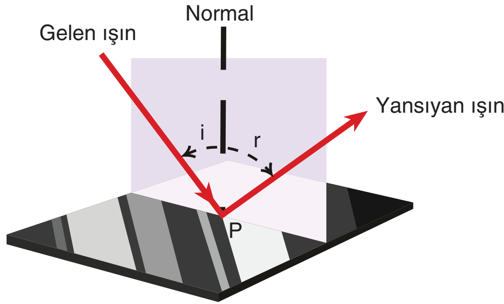


YANSIMA

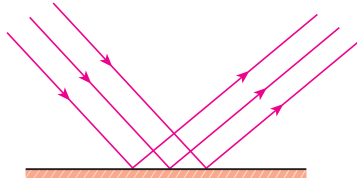
Saydam ortamda yayılan ışığın bir yüzeye çarpıp geldiği ortama geri dönmesine yansıma denir.

Yansıma olayında ışık ortam değiştirmediği için, ışığın hiçbir özelliği değişmez. Yalnız doğrultusu değişir.

Gelen ışının normalle yaptığı açıya (i açısı) gelme açısı, yansıyan ışığın normalle yaptığı açıya (r açısı) yansıma açısı denir.



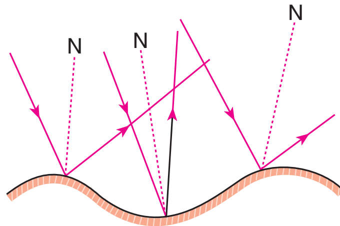
DÜZGÜN YANSIMA



Düzgün yüzeye paralel gelen ışınların yansıma kurallarına uygun biçimde yüzeyden yansımasına düzgün yansıma denir.

DAĞINIK YANSIMA

Düzgün olmayan yüzeye paralel gelen ışınların farklı doğrultularda yansımasıdır. Bunun nedeni; yüzeydeki her noktanın normalinin farklı doğrultuda olduğundan paralel gelen ışınların gelme açılarının farklı olmasıdır.

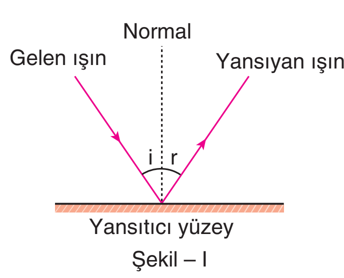


Işık kaynağı olmayan cisimlerin görülmesinin nedeni cismin yüzeylerinde gerçekleşen düzgün ve dağınık yansımadır. Düzgün yansıma yapan cisimler daha parlak görünür. Ancak cisimlerin renklerinin ve şekillerinin daha iyi görülmesi için gelen ışınların dağınık yansıma yapması gerekir.

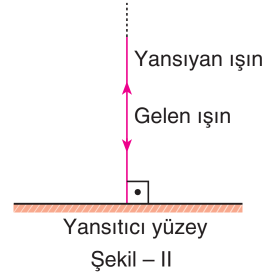
Yansıma Kuralları

1. Gelen ışın, yansıyan ışın ve normal aynı düzlemdedir. (Şekil-I)

2. Gelme açısı yansıma açısına eşittir. (i = r) (Şekil-I)



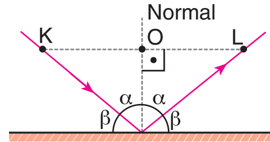
Yansıtıcı yüzey
Şekil – I



Yansıtıcı yüzey
Şekil – II

Yansıtıcı yüzeye dik gelen ışının gelme açısı 0° (sıfır) dır. Bu durumda yansıma açısı da 0° olur. O hâlde ışın yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri döner. (Şekil-II)

DÜZLEM AYNA



Düz aynaya bir kaynaktan gönderilen ışının yansıması yansıma kurallarına göre gerçekleşir. Bu durumda yansıyan ışın kaynağın normale göre simetrisi olan noktadan geçer.

Yukarıda verilen şekilde,

$|KO| = |OL|$ dir.

α, gelme ve yansıma açısı iken β, ışının ayna ile yaptığı açıdır.

$\alpha + \beta = 90°$ dir.

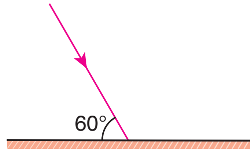


A PROBLEM ÇÖZME

1. Aşağıda düzlem aynaya gelen ışınlar verilmiştir.

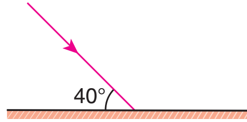
Işınların gelme açılarını bularak aynalardaki yansımalarını çiziniz.

a)



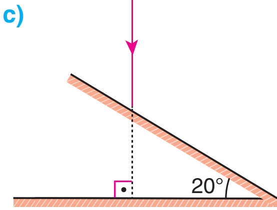
Gelme açısı:

b)



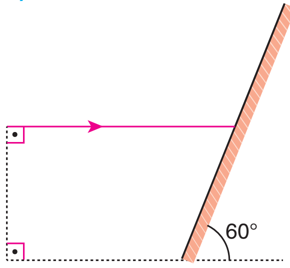
Gelme açısı:

c)



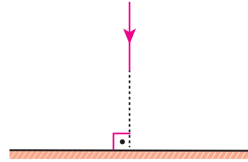
Gelme açısı:

d)



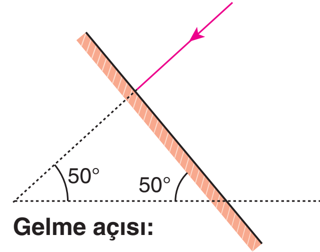
Gelme açısı:

e)



Gelme açısı:

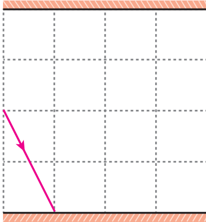
f)



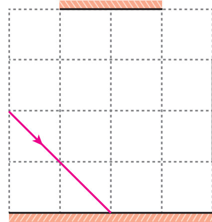
Gelme açısı:

2. **Birim karelere bölünmüş düzlemde bulunan aynalara gönderilen ışınların aynalardan yansımasını ve yansıdıktan sonra izlediği yolları çiziniz.**

a)



b)

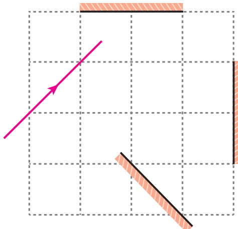


c)



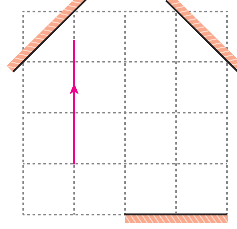
3. **Birim karelere bölünmüş düzleme şekildeki gibi yerleştirilen düzlem aynalara gönderilen ışınların kaç yansıma yaparak sistemi terk edeceğini bulunuz.**

a)



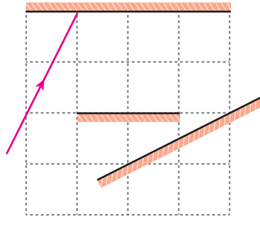
Yansıma sayısı:

b)



Yansıma sayısı:

c)



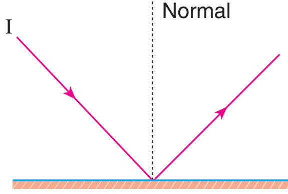
Yansıma sayısı:



KAVRAMA

KAZANIM 3

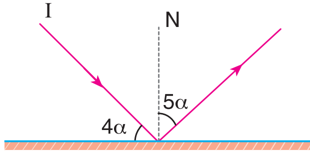
1.



Bir düzlem ayna üzerine düşürülen I ışık ışını aynadan şekildeki gibi yansımaktadır.

Işının gelme açısı, aynayla yaptığı açının dört katı olduğuna göre, ışının yansıma açısı kaç derecedir?

2.



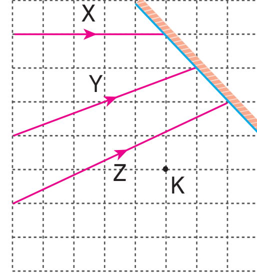
Düzlem aynaya gelen ışının yansıması şekildeki gibidir.

Buna göre, ışının gelme açısı kaç derecedir?

3. Düzlem aynaya gelen bir ışının ayna ile yaptığı açı, ışının normal ile yaptığı açının iki katıdır.

Buna göre, ışının yansıma açısı kaç derecedir?

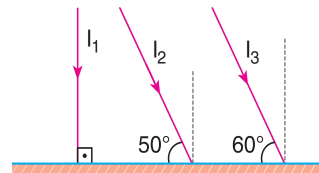
4.



Şekildeki düzlem aynaya gönderilen X, Y, Z ışınlarının doğrultuları şekildeki gibidir.

Hangi ışınlar yansıdıktan sonra K noktasından geçer? (Birim kareler özdeştir.)

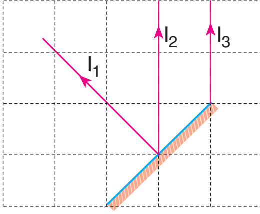
5.



Düzlem aynaya gelen I_1, I_2, I_3 ışınlarının yansıma açıları θ_1, θ_2, θ_3 tür.

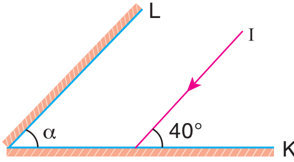
Buna göre, θ_1, θ_2, θ_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

6. Birim karelere bölünmüş düzlemde bulunan düzlem aynaya gelen I_1, I_2, I_3 ışınları şekildeki gibi yansıyor.



Işınların düzlem aynaya gelme açıları sırasıyla θ_1, θ_2, θ_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

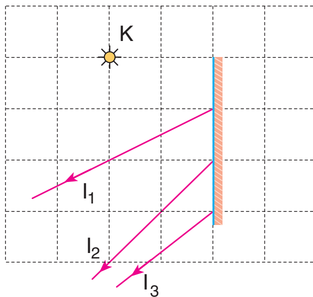
7.



K aynasına şekildeki gibi gönderilen ışın L aynasından yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri dönüyor.

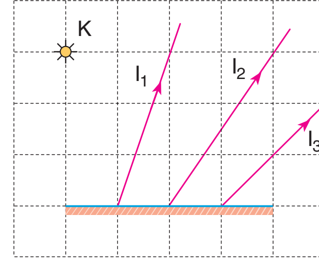
Buna göre, α kaç derecedir?

8. Birim karelere bölünmüş düzlemde bulunan aynadan yansıyan I_1, I_2, I_3 ışınlarının yansıması şekildeki gibidir.



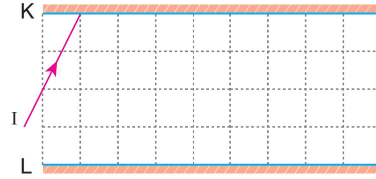
Buna göre, hangi ışın K noktasal ışık kaynağından gelmiştir?

9. Birim karelere bölünmüş düzlemdeki aynadan yansıyan I_1, I_2, I_3 ışınları şekildeki gibidir.



Buna göre, hangi ışınlar K noktasal ışık kaynağından gelmiş olabilir?

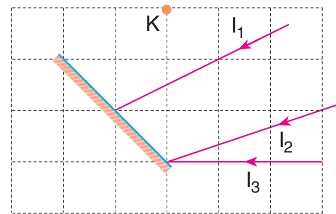
10.



Birim karelere bölünmüş düzleme K ve L aynaları şekildeki gibi konulmuştur.

K aynasına gönderilen ışın kaç yansıma sonra aynaları terk eder?

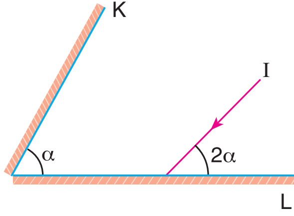
11.



Birim karelere bölünmüş düzlemde bulunan aynaya I_1, I_2, I_3 ışınları şekildeki gibi gönderiliyor.

Buna göre, hangi ışınlar aynadan yansıdıktan sonra K noktasından geçer?

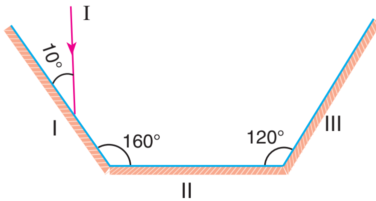
12.



Aynı düzlemde bulunan K ve L düzlem aynaları arasındaki açı α kadardır. L aynasına, aynayla 2α açı yapacak şekilde gönderilen I ışını K aynasına ilk defa çarptığında kendi üzerinden geri dönmektedir.

Buna göre, α kaç derecedir?

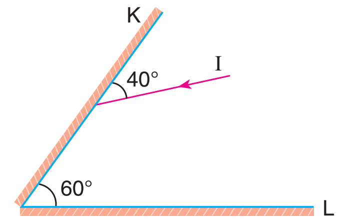
13.



I, II ve III numaralı düzlem aynalarla oluşturulan sisteme şekildeki gibi bir I ışını gönderiliyor.

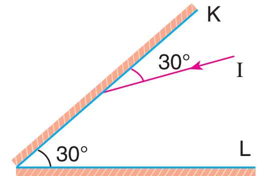
Buna göre, III. aynaya gelme açısı kaç derecedir?

14. K ve L aynaları ile oluşturulmuş sisteme I ışını şekildeki gibi gönderiliyor.



Buna göre, ışının L aynasından yansıma açısı kaç derecedir?

15. K ve L düzlem aynaları arasındaki açı 30 derecedir.



Buna göre, şekildeki I ışını aynalardan kaç defa yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri döner?

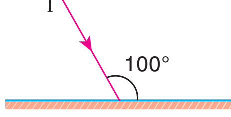
ÇAP

1.	72	**2.**	50	**3.**	30	**4.**	X ve Y	**5.**	$\theta_2 > \theta_3 > \theta_1$
6.	$\theta_2 = \theta_3 > \theta_1$	**7.**	50	**8.**	I_1 ve I_2	**9.**	I_1, I_2 I_3	**10.**	5
11.	I_1 ve I_3	**12.**	30	**13.**	40	**14.**	10	**15.**	3

3 PEKİŞTİRME TESTİ



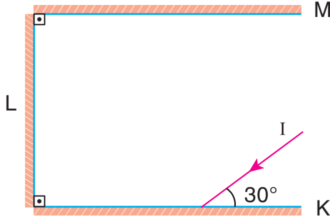
1. I ışını düzlem aynaya şekildeki gibi gelmektedir.



Buna göre, ışının aynadan yansıma açısı kaç derecedir?

A) 80 B) 60 C) 40 D) 20 E) 10

2.

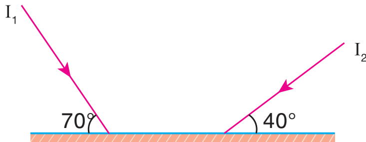


K aynasına gelen I ışını M aynasından yansıdıktan sonra sistemi terk etmektedir.

Işının M aynasından yansıma açısı kaç derecedir?

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

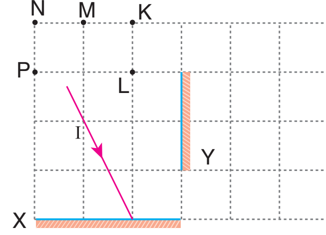
3.



Düzlem aynaya şekildeki gibi gelen ışınların yansıdıktan sonra aralarındaki dar açı kaç derecedir?

A) 80 B) 70 C) 60 D) 50 E) 40

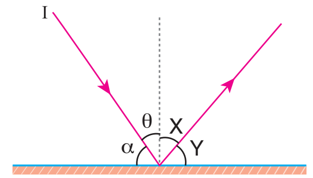
4.



I ışını X ve Y aynasından yansıdıktan sonra hangi noktadan geçer?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

5. I ışınının düzlem aynadaki yansıması şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. $\alpha = 30°$ ise $X = 60°$ dir.

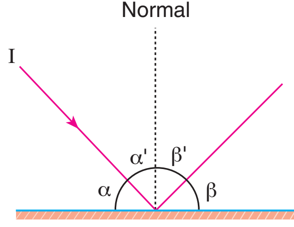
II. $\theta = 40°$ ise $Y = 50°$ dir.

III. $\alpha = 2 \cdot X$ ise $\theta = 30°$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

6.



Düzlem aynaya gönderilen ışık ışını aynadan şekildeki gibi yansıyor.

Buna göre,

I. $\alpha = \beta'$ dır.

II. $\alpha = \alpha'$ dır.

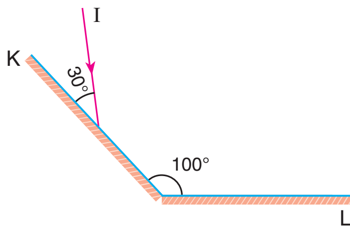
III. $\alpha' = \beta'$ dır.

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

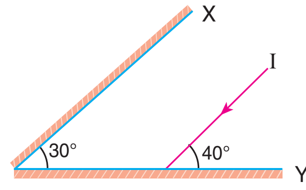
7.



Aynı düzlemde bulunan K ve L düzlem aynalarına şekildeki gibi yollanan I ışınının L aynasından yansıma açısı kaç derecedir?

A) 50 B) 40 C) 35 D) 30 E) 20

8.

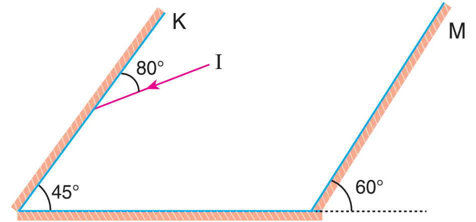


Aralarında 30° lik açı bulunan X ve Y aynalarıyla oluşturulan şekildeki sisteme Y aynasıyla 40° lik açı yapacak şekilde I ışık ışını gönderiliyor.

Buna göre, ışın Y aynasında ikinci kez yansıdığında yansıma açısı kaç derece olur?

A) 5 B) 10 C) 20 D) 50 E) 70

9.



K, L ve M düzlem aynalarıyla oluşturulan K aynasıyla 80° lik açı yapacak şekilde gönderilen I ışınının M aynasından yansıma açısı kaç derecedir?

A) 5 B) 30 C) 60 D) 75 E) 85

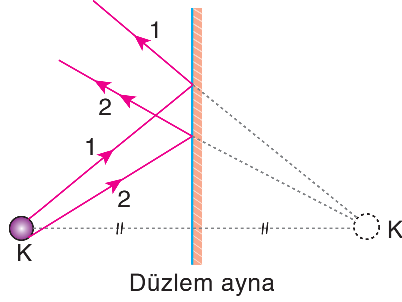
ÇAP

PEKİŞTİRME

1. E | 2. E | 3. B | 4. A | 5. E | 6. E | 7. B | 8. B | 9. E

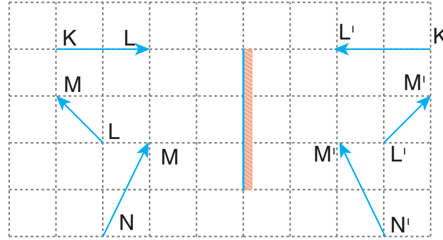


DÜZLEM AYNADA GÖRÜNTÜ OLUŞUMU



Düzlem ayna önüne konulan bir cismin görüntüsünü bulabilmek için cisimden aynaya en az iki ışın çizilir. Işınların yansıdıktan sonra uzantılarının kesiştiği yerde cismin görüntüsü oluşur. Görüntü ışınların uzantılarının kesişmesiyle oluştuğundan görüntü sanaldır.

Cismin aynaya dik uzaklığı görüntünün aynaya dik uzaklığına eşittir. Yani cisimle görüntü aynaya göre simetriktir.





AKLINDA OLSUN

Düzlem aynada oluşan görüntünün boyu cismin boyuna eşittir.

Düzlem aynada oluşan görüntünün aynaya uzaklığı cismin aynaya uzaklığına eşittir.

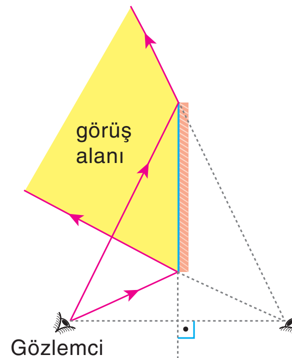
Görüntü sanaldır. (Zahiridir)

Görüntü simetriktir.

DÜZLEM AYNADA GÖRÜŞ ALANI

Düzlem aynaya bakan bir gözlemci aynanın görüş alanı içindeki kısmı görür. Görüş alanındaki cisimlerden çıkan ışınlar aynada yansıdıktan sonra gözlemciye ulaşabiliyorsa gözlemci bu cismi aynaya bakarak görebilir.

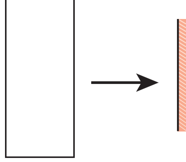
Gözlemcinin yalnızca aynada görebildiği bölgeye **görüş alanı** denir.





AKLINDA OLSUN

- Perde sabit olmak şartıyla gözlemci veya ayna birbirlerine doğru yaklaşırsa perde üzerindeki görüş alanı artar.

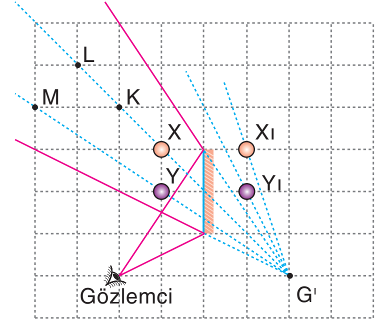


- Gözlemci aynaya paralel hareket ederse görüş alanı harekete zıt yönde kayar fakat büyüklüğü değişmez.
- Aynada kendisine bakarken bir kişi aynaya yaklaşırsa ya da aynadan uzaklaşırsa kendi üzerinde gördüğü bölge değişmez. Gözlemci perde üzerinde iken tek başına ayna veya gözlemci ile perde birlikte hareket ederse görüş alanı değişmez.
- Bir kişinin kendisinin tamamını aynada görebilmesi için aynanın boyunun kendi boyunun yarısı kadar yerden yüksekliğinin de gözünün yerden yüksekliğinin yarısı kadar olması gerekir.

Görüş alanı içerisindeki saydam olmayan cisimler diğer cisimlerden gelen ışınların gözlemciye ulaşmasını engeller. Bu durumda gözlemci cisimleri göremez.

X ve Y saydam olmayan cisimleri gözlemcinin K, L, M cisimlerinin görüntülerini görmesini engeller.

Y saydam olmayan cismi, M'yi engeller. X saydam olmayan cismi, K ve L'yi engeller.





KAVRAM YANILGILARI



Bir kişi düzlem aynaya yaklaştıkça görüntüsünün boyu büyür. Düzlem aynadan uzaklaştıkça görüntüsünün boyu küçülür.



Düzlem aynada nesnelerin görüntüsünün boyu nesnelerin aynaya yakın ya da uzak olmasıyla değişmez. Görüntü boyu nesnenin boyu kadardır.



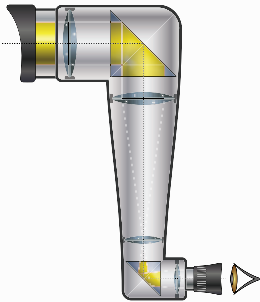
Düzlem ayna önündeki cisimlerin görüntüsü düzlem aynanın üzerindedir.



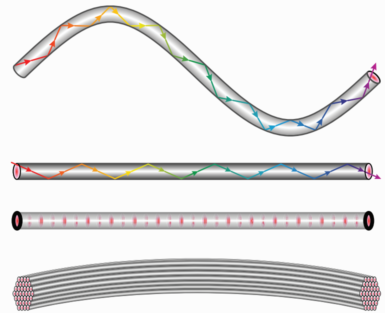
Düzlem ayna önündeki cisimlerden çıkan ışınlar aynada yansıyarak cismin görüntüsünü oluşturur. Cismin görüntüsü aynaya simetrik olacak şekilde aynanın arkasında oluşur.

DÜZLEM AYNALARIN KULLANIM ALANLARI

Düzlem aynalar günlük yaşamda bir çok alanda kullanılır. Evlerimizde, mağazalarda, otomobillerde görüntü almak için kullanılır. Bunun yanısıra çoğu teknolojik aletlerde de düzlem ayna ve yansıma kurallarından faydalanılır.



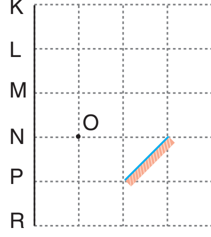
Periskoplar ışınları toplayan mercekler ve yansıtan prizmalar sayesinde denizaltılarda dışarıyı gözlemeye yarar.



Fiberoptik kablolar, içerisinde bulunduğu cam sayesinde ışık ya da sinyalleri yansıtarak uzun mesafelere kolaylıkla veri akışı sağlar.

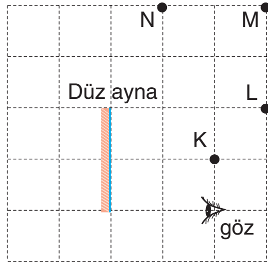
KAZANIM 4

1. O noktasında bulunan bir gözlemci şekildeki düzlem aynaya bakmaktadır.



Buna göre, gözlemci K – R duvarının hangi aralıklarını görebilir?

2.

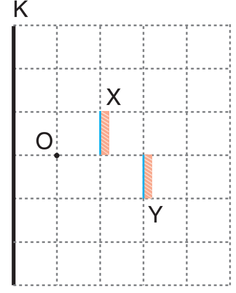


Birim karelere bölünmüş düzlemde düzlem aynaya bakan gözlemci saydam olmayan hangi cisimlerin görüntüsünü görebilir?

KAVRAMA

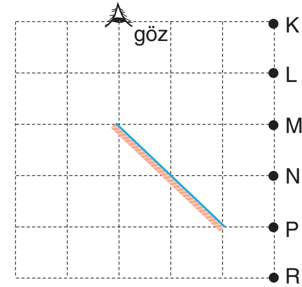


3. O noktasında bulunan bir gözlemci X ve Y aynalarını kullanarak arkasında bulunan duvarda d_1 büyüklüğündeki bir uzunluğu görebilmektedir. Sistemden Y aynası çıkarıldığında gözlemcinin duvarda görebileceği uzunluğun büyüklüğü d_2 olmaktadır.



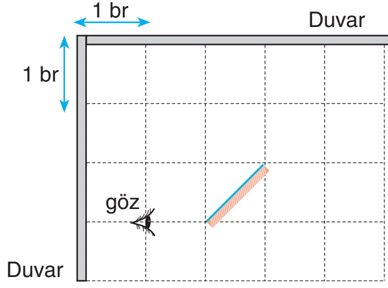
Buna göre, $\frac{d_1}{d_2}$ oranı kaçtır?

4.



Birim karelere bölünmüş düzlemdeki düz aynaya bakan gözlemci düşey duvardaki hangi noktalar arasını tamamen görür?

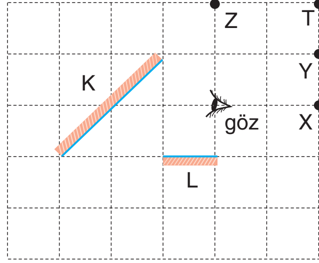
5.



Birim karelere bölünmüş yatay düzlemdeki gözlemci aynaya şekildeki gibi bakmaktadır.

Buna göre, gözlemci duvarın kaç birim uzunluğunu görür?

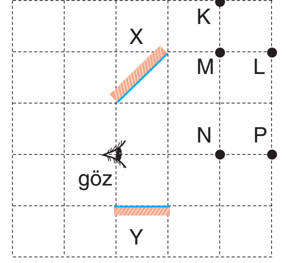
6.



Birim karelere bölünmüş düzlemdeki K ve L düzlem aynaları şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

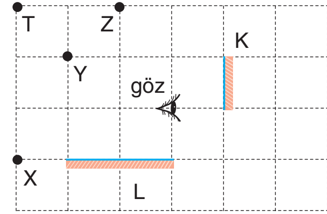
Gözlemci K aynasına bakarak L aynasından saydam olmayan hangi cisimlerin görüntülerini görür?

7. Birim karelere bölünmüş X ve Y düzlem aynaları şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Gözlemci hangi saydam olmayan cismin görüntüsünü hem X hem de Y aynasında görür?

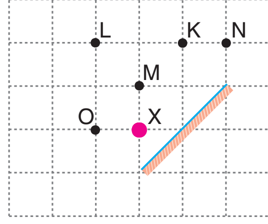
8.



Birim karelere bölünmüş düzleme K ve L düzlem aynaları şekildeki gibi konulmuştur.

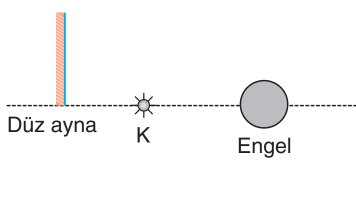
Gözlemci hangi cisimlerin görüntülerini her iki aynada da görür?

9. Saydam olmayan X cismi ile noktasal K, L, M ve N cisimleri, bir düzlem aynayla aynı düzleme şekildeki gibi konulmuşturlar.



Bu durumda O noktasında bulunan bir gözlemci aynada hangi cisimlerin görüntüsünü görebilir?

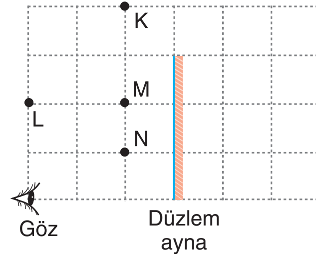
10.



K noktasal ışık kaynağı, düzlem ayna ve engel kullanılarak şekildeki sistem oluşturulmuştur.

Buna göre, perdede oluşan gölge şekli nasıldır?

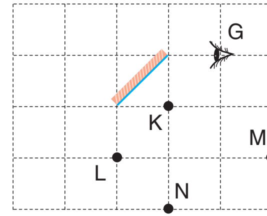
11.



Şekildeki düzenekte düzlem aynaya bakan göz, saydam olmayan K, L, M, N cisimlerinden hangilerinin görüntülerini görebilir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

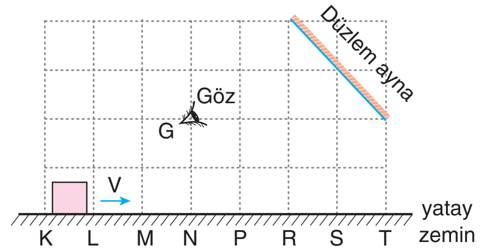
12.



Birim karelere bölünmüş düzleme, ayna ve saydam olmayan K, L, M, N cisimleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, G gözlemcisi aynaya bakarak hangi cisimlerin görüntüsünü görür?

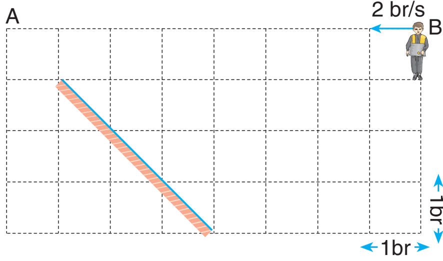
13.



Bir cisim yatay zemin üzerinde sabit V hızıyla şekildeki gibi ilerlemektedir.

Buna göre, G gözlemcisi hangi noktalar arasında cismin görüntüsünü düzlem aynada görebilir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

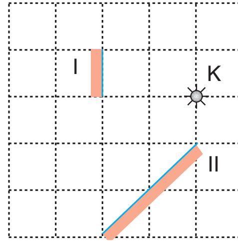
14.



Birim karelere bölünmüş yatay düzleme ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

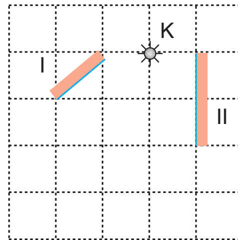
Buna göre, göz hizası AB doğrultusunda olan gözlemci 2 br/s süratle hareket ettiğinde düz aynada kendisini kaç saniye görür?

15. Birim karelere bölünmüş düzlemde I ve II nolu aynalar şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



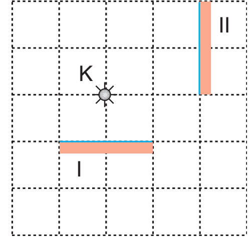
Buna göre, K ışıklı cisminin düzlem aynalardaki toplam kaç tane görüntüsü oluşur?

16. Birim karelere bölünmüş düzleme I ve II nolu aynalar şekildeki gibi konulmuştur.



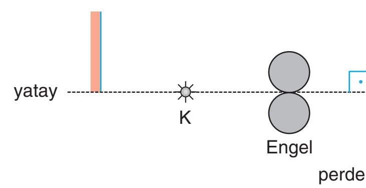
Buna göre, K ışıklı cisminin toplam kaç tane görüntüsü oluşur?

17. Birim karelere bölünmüş düzleme I ve II nolu aynalar şekildeki gibi konulmuştur.



Buna göre, K ışıklı cisminin toplam kaç tane görüntüsü oluşur?

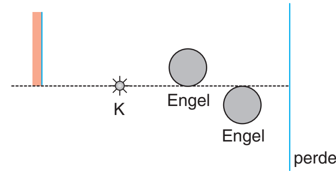
18.



Düzlem ayna, saydam olmayan özdeş engel ve perde kullanılarak şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre, perdede oluşan gölge şekli nasıldır?

19.



Düzlem ayna, saydam olmayan özdeş engel ve perde kullanılarak şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre, perdede oluşan gölge şekli nasıldır?

CAP

1.	KM	**2.**	K, L, M	**3.**	$\frac{11}{6}$	**4.**	M-P	**5.**	2 br	**6.**	Z ve T

7.	M ve L	**8.**	Z, Y ve T	**9.**	M ve N	**10.**	K' d d K Perde

11.	N ve L	**12.**	K ve L	**13.**	L - T arası	**14.**	3s	**15.**	2	**16.**	3

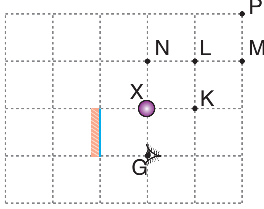
17.	3	**18.**	K' K	**19.**	K' K

KAVRAMA

4 PEKİŞTİRME TESTİ



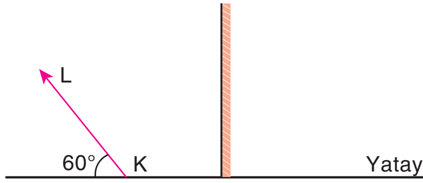
1.



Birim karelere bölünmüş düzlemdeki aynaya bakan gözlemci hangi cismin görüntüsünü <u>göremez</u>? (X saydam olmayan cisimdir.)

A) K B) L C) M D) N E) P

2.



KL ışıklı cisminin düzlem aynadaki görüntüsü nasıldır?

A) Yatay, 60°, K', L'

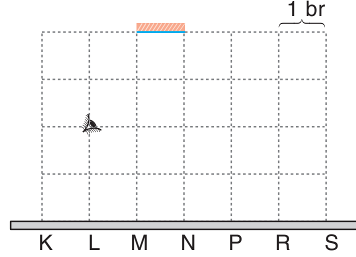
B) Yatay, K', L'

C) L', Yatay, K', 30°

D) L', Yatay, 60°, K'

E) K', 60°, L'

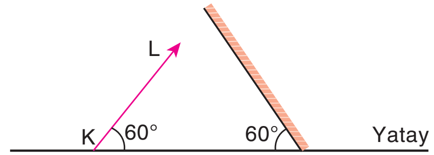
3.



Birim karelere bölünmüş düzlemdeki aynaya bakan gözlemci K - S noktaları arasında kaç birimlik yeri görebilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4.



KL ışıklı cisminin düzlem aynadaki görüntüsü nasıldır?

A) K', L', Yatay

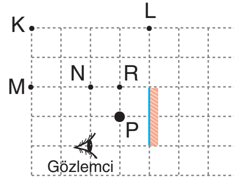
B) L', K', Yatay

C) L', K', 60°, Yatay

D) 30°, K', Yatay, L'

E) Yatay, 60°, K', L'

5. Birim karelere bölünmüş olan düzleme noktasal K, L, M, N ve R noktasal cisimleri ile saydam olmayan P cismi şekildeki gibi konulmuştur.



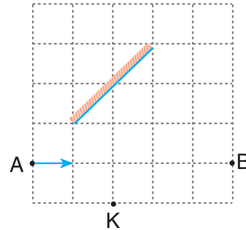
Buna göre, aynaya bakan gözlemci hangi cisimlerin görüntülerini görebilir?

(P saydam olmayan cisim)

A) K ve M B) N ve R C) L, M, N, R

D) K, N, R E) K, L, M, N, R

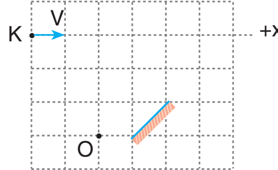
6. Birim karelere bölünmüş düzlemde bir kuş sabit hızla A noktasından B noktasına doğru uçmaktadır.



Buna göre, K noktasından düzlem aynaya bakan bir gözlemci kuşu aynada kaç birim boyunca görülür?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

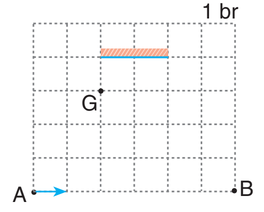
7. Birim karelere bölünmüş düzlemde K noktasından V hızıyla harekete başlayan bir helikopter +x yönüne doğru sabit hızla ilerlemektedir. Bu durumda O noktasından aynaya bakan bir gözlemci helikopterin 2 s boyunca hareket ettiğini görmektedir.



Buna göre, helikopterin hızı kaç br/s dir?

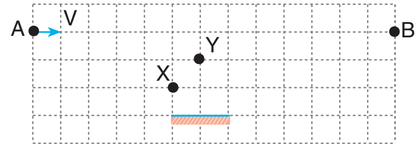
A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 1

8. **A noktasından B noktasına sabit 0,5 br/s hızla ilerleyen bir aracın görüntüsünü, G noktasından aynaya bakan bir gözlemci kaç s boyunca görür?**



A) 8 B) 6 C) 4 D) 2 E) 1

9.

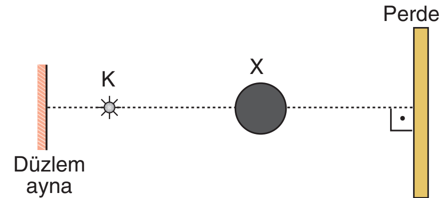


Noktasal bir cisim A noktasından B noktasına doğru sabit V hızıyla ilerlemektedir. Bu durumda X ve Y noktalarından düzlem aynaya bakan iki gözlemci, cismin görüntüsünü t_X ve t_Y süreleri boyunca görmektedir.

Buna göre, $\frac{t_X}{t_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{5}{8}$ B) $\frac{5}{7}$ C) 1 D) $\frac{8}{5}$ E) $\frac{7}{5}$

10.



Aynı doğrultu üzerinde bulunan düzlem ayna, noktasal ışık kaynağı ve saydam olmayan küresel engel ile perde üzerinde görüntü oluşturulmaktadır.

Buna göre,

I. Perde üzerinde tam ve yarı gölge vardır.

II. Ayna sistemden çıkarılırsa tam gölgenin alanı artar.

III. Ayna kaynağa yaklaştırılırsa tam gölgenin alanı artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

ÇAP

PEKİŞTİRME

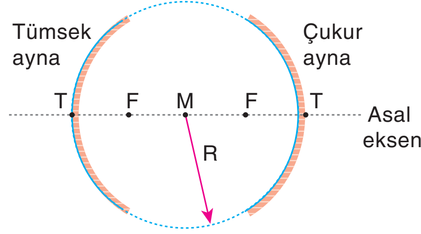
1. C | **2.** D | **3.** B | **4.** B | **5.** D | **6.** C | **7.** E | **8.** A | **9.** D | **10.** E



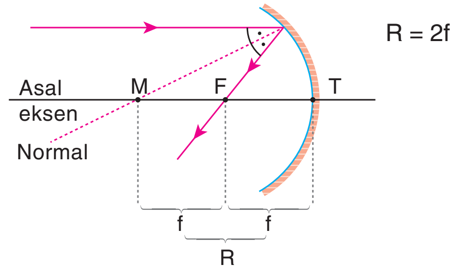
KÜRESEL AYNALARIN ÖZELLİKLERİ

Yansıtıcı yüzeyi bir küreden elde edilen aynalara küresel ayna denir.

Yansıtıcı yüzeyi kürenin iç yüzü olan aynalara çukur ayna, yansıtıcı yüzeyi kürenin dış yüzeyi olan aynalara tümsek ayna denir.

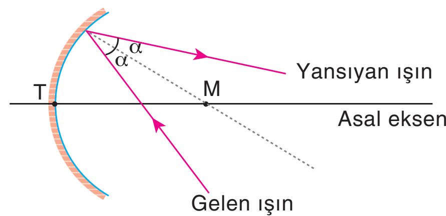


Küresel aynaların asal eksenlerine paralel gelen ışınları topladığı noktaya aynanın odak noktası (F), ayna yüzeyinin tam ortasına tepe noktası (T), tepe noktası ile odak noktasını birleştiren doğruya asal eksen, küresel aynanın her yerine eşit uzaklıkta bulunan noktaya da merkez (M) denir. Küresel aynanın tepe noktası ile odak noktası arasındaki uzaklık, odak noktası ile merkez arasındaki uzaklığa eşittir. Bu uzaklığa aynanın odak uzunluğu denir ve f ile gösterilir. Odak uzaklığı yaklaşık olarak eğrilik yarıçapının yarısına eşittir. Bir başka ifadeyle odak uzaklığı, küresel aynanın asal eksenine paralel gelen ışının yansıdıktan sonra asal ekseni kestiği noktanın aynaya uzaklığına eşittir.



ÇUKUR AYNADA YANSIMA VE ÖZEL IŞINLAR

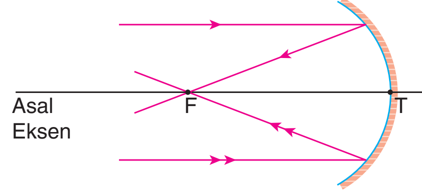
Işık yansıtıcı bir yüzeye çarptığında yüzeyin şekli ne olursa olsun yansıma yasalarına göre yansır. Çukur aynaya gelen ışının aynadan yansımasını çizebilmek için önce ışığın yüzeye çarptığı noktaya bir normal çizilmelidir. Küresel yüzeylerin normali merkezlerinden çizilen doğrulardır. Gelen ışının normalle yaptığı açı ile yansıyan ışının normalle yaptığı açı (α) eşit olarak çizildiğinde, ışığın çukur aynada yansıması çizilmiş olur.



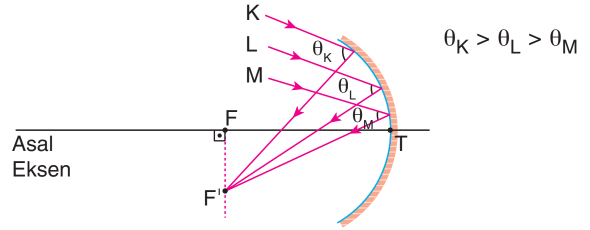
1. Asal Eksene Paralel Gelen Işınların Yansıması

Çukur aynada asal eksene paralel gelen ışınlar, yansıdıktan sonra odak noktasından geçer. Bu durum küresel aynaların yapılma amaçlarından biridir.

Çukur aynada asal eksene paralel gelen ışığın odaktan geçmesi, paralel su dalgalarının çukur engelden yansımasıyla aynıdır.



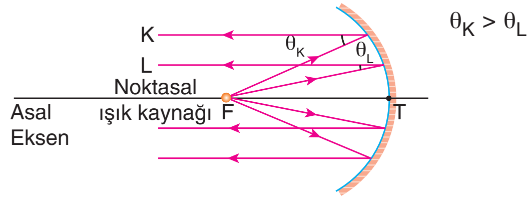
Paralel ışınların odak noktasından geçmesi için asal eksene paralel gelmeleri şart değildir. Çukur aynaya herhangi bir doğrultuda paralel gelen ışın demetleri yansıdıktan sonra odaklanır. Ancak bu odak noktası (F') asal eksen üzerinde değildir. Bu odak noktasına ikincil odak noktası denir. İkincil odak noktasını asal eksen üzerinde odak noktasına birleştiren doğru (odak düzlemi) asal eksene diktir.



2. Odaktan Gelen Işının Yansıması

Çukur aynanın odak noktasına konulan noktasal ışık kaynağından çıkan ışınlar, aynada yansıdıktan sonra asal eksene paralel yansır.

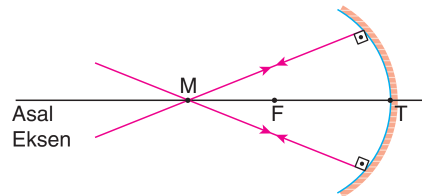
Işığın bu davranışı su dalgalarında çukur engelin odak noktasında üretilen dairesel dalgaların yansımasıyla aynıdır.



3. Merkezden Gelen Işının Yansıması

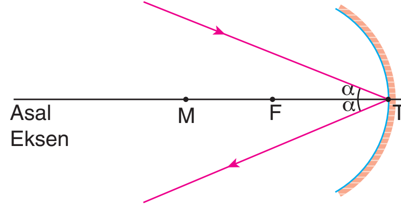
Çukur aynanın merkezinden gelen ışın, normale çakışık geldiğinden ayna yüzeyine dik çarpar. Bu nedenle geldiği yoldan geri döner.

Işığın bu davranışı ile su dalgalarında çukur engelin merkezinde üretilen dairesel dalgaların yansıması aynıdır.



4. Tepe Noktasına Gelen Işının Yansıması

Çukur aynanın tepe noktasına gelen ışın ile yansıyan ışın, asal eksen ile eşit açı yaparak yansır. Çünkü asal eksen tepe noktasının normalidir.



ÇUKUR AYNALARIN KULLANIM ALANLARI



- **Dişçi Aynaları:** Diş hekimleri dişleri daha iyi görebilmek için kullanılır.
- **Araçların Farında:** Araç farlarının odak noktasına yerleştirilen ampul, ışığın paralel olarak yayılmasını sağlar.
- **Teleskopların Yapımında:** Teleskoplarda uzaydan gelen ışınlar çukur ayna ile bir noktada toplanır.
- **El Feneri ve Işıldaklarda:** El feneri ve ışıldaklarda ışığın toplanmasını sağlamak için çukur ayna kullanılır.



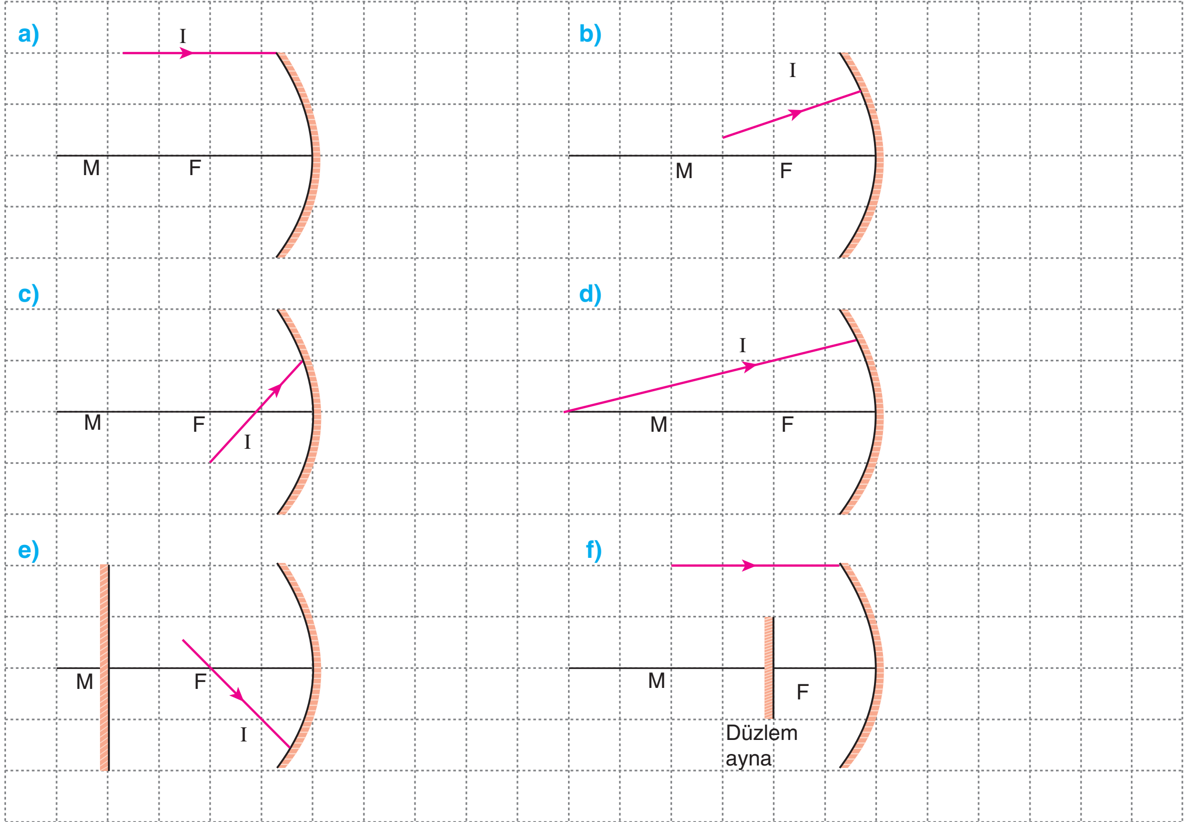
- **Tavan Aydınlatmasında:** Işığın sadece aşağı gelmesi için çukur ayna kullanılır.



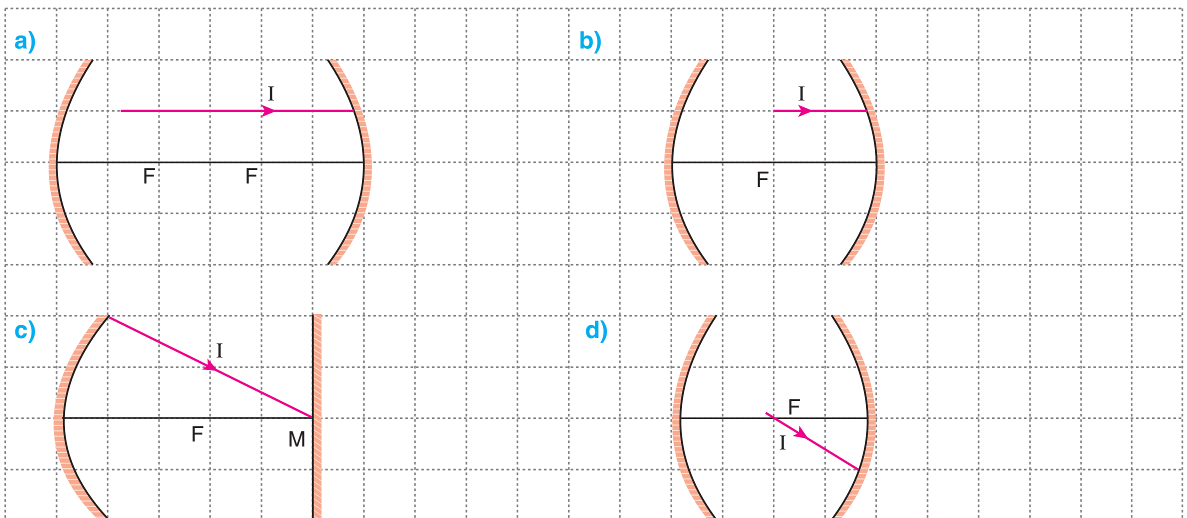
UYGULAMA ALANI – 3

A PROBLEM ÇÖZME

1. **Şekildeki odak uzaklığı 2 birim olan çukur aynaya gelen I ışınının aynalardan yansıdıktan sonra izleyeceği yolu çiziniz.**

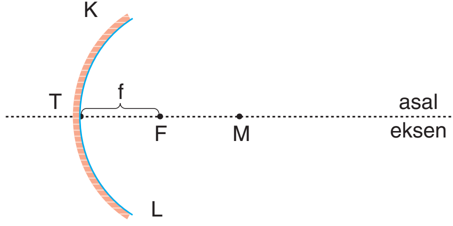


2. **Odak uzaklıkları eşit ve odak noktaları F olan çukur aynalara gönderilen ışınların çukur aynalardan birer kez yansıdıktan sonra izleyeceği yolu çiziniz.**



KAZANIM 5

1.



Şekildeki çukur aynanın KT kısmı kesilirse,

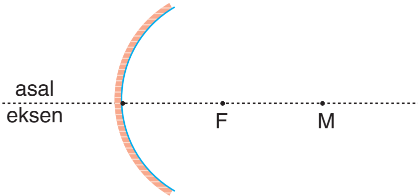
I. merkez noktasının yeri,

II. odak noktasının yeri,

III. odak uzaklığı,

niceliklerinden hangileri <u>değişmez</u>?

2.



Odak noktası F olan şekildeki çukur aynanın eğrilik yarıçapı iki katına çıkarılıyor.

Buna göre,

I. F noktası aynadan uzaklaşır.

II. F ile M arası mesafe azalır.

III. M noktası aynaya yaklaşır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

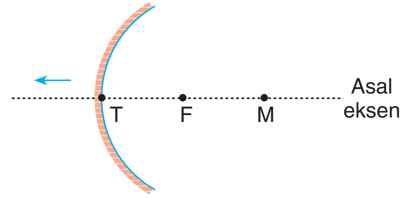
(M noktası aynanın merkezidir.)

KAVRAMA



3. **Eğrilik yarıçapı 60 cm olan bir küreden yapılan çukur aynanın asal eksenine paralel gelen ışığın, aynadan yansıdıktan sonra asal ekseni kestiği yerin aynaya olan uzaklığı kaç cm dir?**

4.



Şekildeki çukur aynanın odağı F, merkezi M noktasıdır.

|FM| uzaklığını azaltmak için,

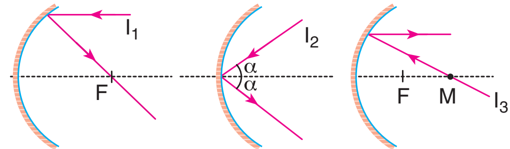
I. Ayna ok yönünde çekilmelidir.

II. Aynanın eğrilik yarıçapı azaltılmalıdır.

III. Aynanın eğrilik yarıçapı artırılmalıdır.

hangileri tek başına yapılmalıdır?

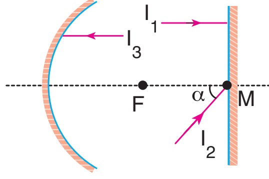
5.



Odak noktası F, merkezi M olan çukur aynaya gönderilen I_1, I_2, I_3 ışınlarından hangilerinin izlediği yol doğru çizilmiştir?

ÇAP

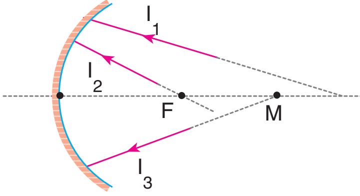
6.



Odak noktası F, merkezi M olan çukur ayna ve düzlem ayna ile şekildeki sistem kurulmuştur.

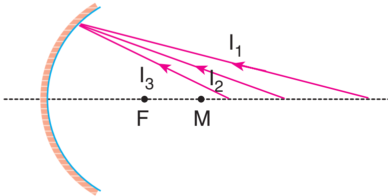
Buna göre, I_1, I_2, I_3 ışınlarından hangileri yansımalardan sonra aynanın odağından geçer?

7.



Odak noktası F, merkezi M olan çukur aynaya gelen I_1, I_2, I_3 ışınlarından hangileri yansıdıktan sonra F - M arasından geçer?

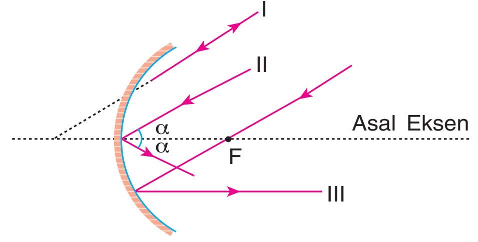
8.



Odak noktası F, merkezi M olan çukur aynaya I_1, I_2, I_3 ışınları şekildeki gibi gönderiliyor. Işınların aynada yansıdıktan sonra asal ekseni kestiği noktaların aynaya olan uzaklıkları sırasıyla x_1, x_2, x_3 oluyor.

Buna göre, x_1, x_2, x_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

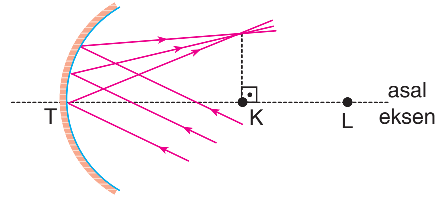
9.



Odak noktası F olan bir çukur aynaya gelen I, II ve III numaralı ışınların yansımaları şekilde gösterilmiştir.

Buna göre, verilen yansımalardan hangileri doğru çizilmiştir?

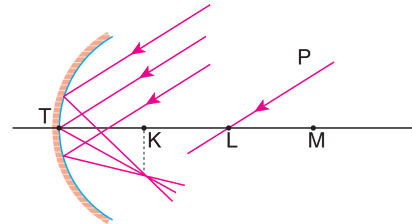
10.



Çukur aynaya gönderilen paralel ışınların davranışı şekildeki gibidir.

$|TK| = |KL| = 20$ cm olduğuna göre aynanın merkez uzunluğu kaç cm dir?

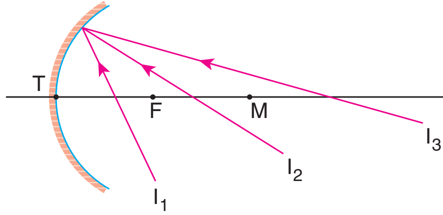
11.



Asal eksene paralel gelen ışın demeti şekildeki yolu izlemektedir.

Buna göre, P ışını yansıdıktan sonra nereden geçer? (Noktalar arası uzaklık eşittir.)

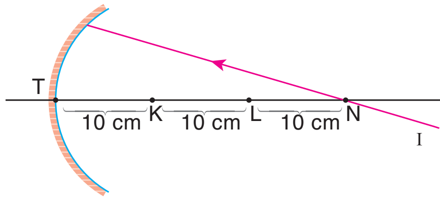
12.



Odak noktası F, merkezi M olan aynaya I_1, I_2, I_3 ışınları şekildeki gibi gönderilmiştir.

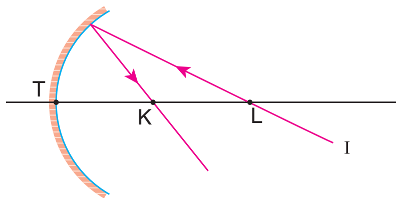
Buna göre, hangi ışının yansıdıktan sonra uzantısı asal ekseni keser?

13.



Eğrilik yarıçapı 60 cm olan çukur aynaya gönderilen I ışını, aynadan yansıdıktan sonra nereden geçer?

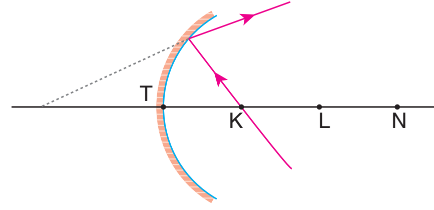
14.



I ışınının çukur aynadaki yansıması şekildeki gibidir.

Buna göre, aynanın merkezi nerededir?

15.



Çukur aynaya gelen ışının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. Aynanın odağı K - L arasındadır.

II. L - N arasından gönderilen ışın kendi üzerinden geri döner.

III. Aynanın odağı T - K arasındadır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

16. I. Periskop

II. Dişçi aynası

III. Araba farları

Yukarıdaki araçlardan hangilerinde çukur ayna kullanılır?

ÇAP

1.	I ve III	**2.**	Yalnız I	**3.**	30	**4.**	Yalnız II	**5.**	I_1 ve I_2
6.	I_1 ve I_3	**7.**	Yalnız I_1	**8.**	$X_3 > X_2 > X_1$	**9.**	II ve III	**10.**	40
11.	L	**12.**	Yalnız I_1	**13.**	Asal eksene paralel	**14.**	K – L	**15.**	I ve II
16.	II ve III								



KÜRESEL AYNALARDA GÖRÜNTÜ

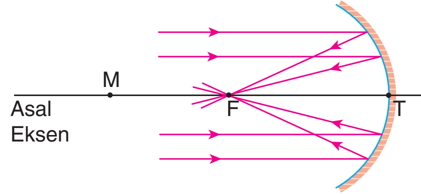
Cisimlerin aynadaki görüntüsünün yeri bulunurken cismin üzerindeki bir noktadan küresel aynaya iki farklı ışın gönderilir. Bu iki ışının aynadan yansıyan kendisinin ya da uzantısının kesiştiği yerde cismin görüntüsü oluşur. Yansıyan ışınların kendisi kesişiyorsa görüntü gerçek ve terstir. Bu görüntü aynanın önündedir ve bir ekran üzerine düşürülebilir. Yansıyan ışınların uzantısı aynanın arkasında kesişiyorsa görüntü sanal ve düzdür. Bu görüntü sadece aynanın içindedir. Ekran üzerine düşürülemez.

ÇUKUR AYNADA GÖRÜNTÜ

Bir cisim çukur ayna önünde altı farklı yerde bulunabilir.

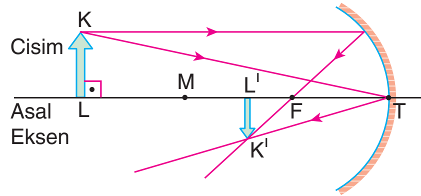
1. Sonsuzdaki Cismin Görüntüsü

Sonsuzda bulunan bir cisimden çıkan ışınlar çukur aynaya yaklaşık paralel gelir. Çukur aynaya paralel gelen ışınlar yansıdıklarında odak noktasından geçer. Bu durumda sonsuzdaki bir cismin görüntüsü odak noktasında, gerçek ve noktasal şekilde oluşur.



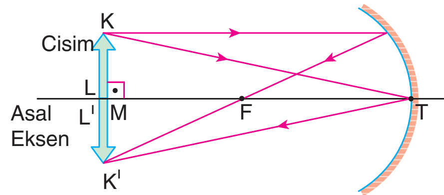
2. Sonsuz İle Merkez Arasındaki Cismin Görüntüsü

Cisim merkezin dışında ise görüntü odak noktası ile merkez arasında, yansıyan ışınların kendilerinin kesiştiği yerde oluştuğundan gerçek, cisme göre ters ve boyu cismin boyundan küçüktür.



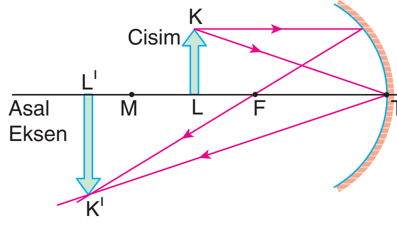
3. Merkezdeki Cismin Görüntüsü

Merkezde bulunan cismin görüntüsü yine merkezde, gerçek, cisimle aynı boyda ve cisme göre terstir.



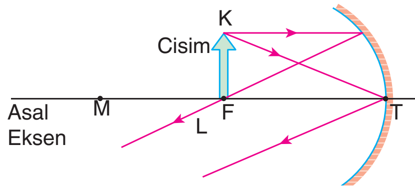
4. Merkez İle Odak Arasındaki Cismin Görüntüsü

Merkez ile odak arasında bulunan cismin görüntüsü merkezin dışında, gerçek, cisimden büyük ve cisme göre terstir.



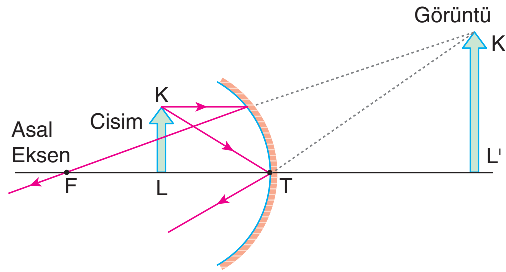
5. Odaktaki Cismin Görüntüsü

Odak noktasında bulunan bir cisimden aynaya gelen ışınlar aynadan yansıyınca birbirine paralel olur. Paralel ışınların sonsuzda kesiştiği varsayılacağından görüntüsü sonsuzda oluşur ve görüntü belirsizdir.



6. Ayna İle Odak Arasındaki Cismin Görüntüsü

Ayna ile odak noktası arasındaki cismin görüntüsü, aynada ışınların uzantısı kesişerek oluştuğu için sanal, cisimden büyük ve cisme göre düzdür.



Cismin Yeri	Görüntünün Yeri	Görüntünün Özellikleri
Sonsuzda	Odak	Gerçek, ters ve noktasaldır.
Sonsuz ile merkez arasında	Odakla merkez arasında	Gerçek, ters ve küçüktür.
Merkez	Merkez	Gerçek, ters ve eşittir.
Merkez ile odak arasında	Merkezle sonsuz arasında	Gerçek, ters ve büyüktür.
Odak ile tepe noktası arasında	Aynanın içinde	Sanal, düz ve büyük.



UYGULAMA ALANI – 4

A PROBLEM ÇÖZME

Birim karelere bölünmüş düzlemde odak uzaklığı 2 birim olan çukur aynanın önüne konulan cisimlerin çukur aynadaki görüntülerini çiziniz. (F: Odak, M: Merkez)

a) A B C M D F

b) F C M D A B

c) A B F M

d) A B F M

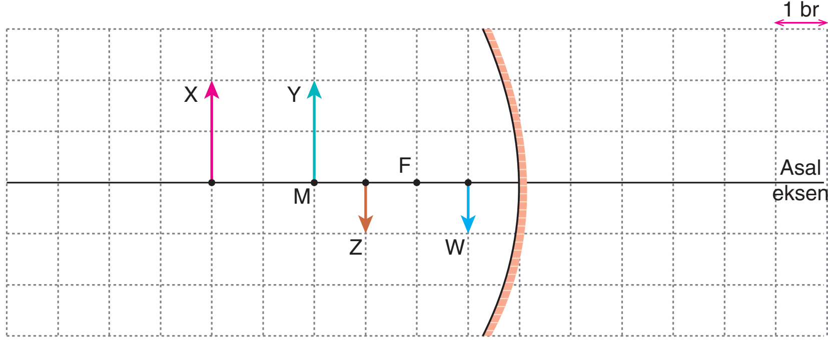
e) B A F M

f) A B F M

B ANALİZ

Birim karelere bölünmüş düzlemdeki çukur aynanın odak uzaklığı 2 birimdir. Çukur aynanın asal eksenine dik olacak biçimde X, Y, Z, W cisimleri şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.



a) **Hangi cismin görüntüsü kendisine göre ters oluşur?** …………..

b) **Hangi cismin görüntüsünün boyu kendi boyundan büyüktür?** …………..

c) **Hangi cismin görüntüsü sanaldır?** …………..

d) **Cisimler asal eksen boyunca aynanın odağına yaklaştırıldığında hangisinin boyu büyür?** ……………………..

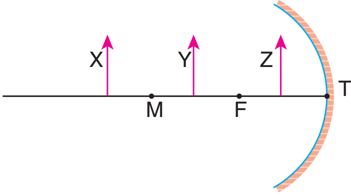
e) **Cisimler aynaya yaklaştırıldığında hangisinin boyu daima küçülür?** …………..



KAVRAMA

KAZANIM 6

1.



Odak noktası F, merkezi M olan çukur ayna önüne X, Y ve Z cisimleri şekildeki gibi konulmuştur.

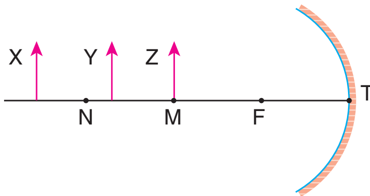
Buna göre,

a) Hangi cismin görüntüsü sanaldır?

b) Hangi cismin görüntüsü kendisinden büyük olur?

c) Hangi cismin görüntüsü F-M arasındadır?

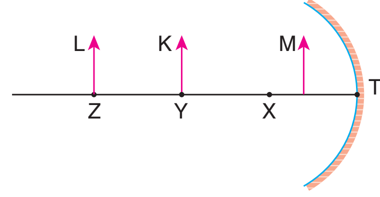
2.



Odak noktası F, merkezi M olan çukur ayna önüne X, Y ve Z cisimleri şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, hangi cismin görüntüsü gerçek ve kendi boyundan küçük oluşur?

3.



Çukur ayna önündeki K, L, M ışıklı cisimlerinden K cisminin görüntüsü kendi boyuna eşit oluyor.

Buna göre,

I. L'nin görüntüsü gerçektir.

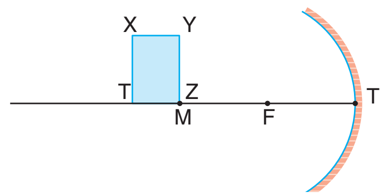
II. M'nin görüntüsünün boyu kendi boyundan büyüktür.

III. K, aynanın odağındadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

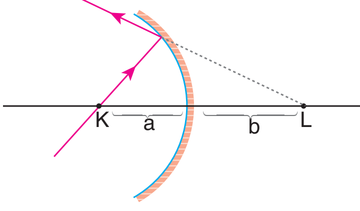
4.



Çukur aynanın önüne konulan XYZT dikdörtgen şeklindeki ışıklı cismin görüntüsü nasıl olur?

ÇAP

5.



Çukur aynaya gönderilen ışının yansıması şekildeki gibi oluyor.

Buna göre,

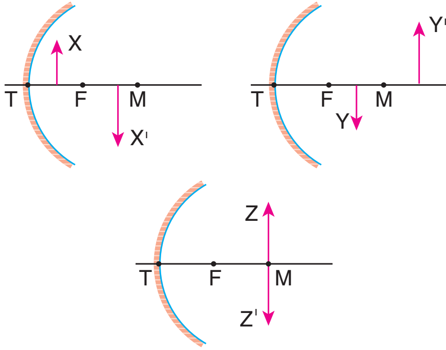
I. K noktasındaki bir cismin görüntüsü L'de oluşur.

II. Aynanın odak uzaklığı a'dan büyüktür.

III. Aynanın eğrilik yarıçapı a'dan büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

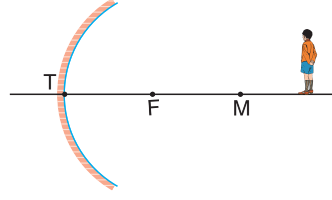
6.



Odak noktası F, merkezi M olan çukur aynanın önüne konulan X, Y, Z cisimlerinin görüntüleri X', Y', Z' oluyor.

Buna göre, hangi cismin görüntüsü doğru çizilmiş olabilir?

7.



Odak noktası F, merkezi M olan çukur ayna önündeki bir kişi F noktasına doğru yürümektedir.

Buna göre,

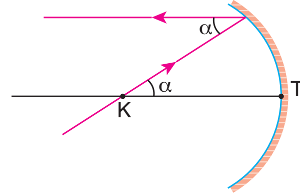
I. Kişinin görüntüsünün boyu önce küçülür, sonra büyür.

II. Kişinin görüntüsünün boyu sürekli büyür.

III. Kişinin görüntüsünün boyu M noktasına kadar büyür, sonra küçülür.

yargılarından hangileri doğrudur?

8.



Bir çukur aynaya K noktasından geçecek şekilde gönderilen ışının izlediği yol verilmiştir.

K - T arasına asal eksene dik konulan h boyundaki bir cismin görüntüsü ile ilgili,

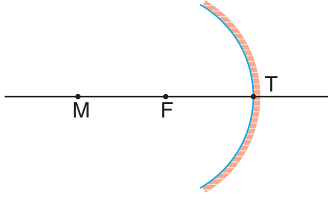
I. Boyu h'den büyüktür.

II. Sanaldır.

III. Terstir.

verilenlerden hangileri doğrudur?

9.



Şekildeki çukur aynanın eğrilik yarıçapı 100 cm dir.

Boyu 20 cm olan bir cisim asal eksen üzerinde olacak şekilde aynadan,

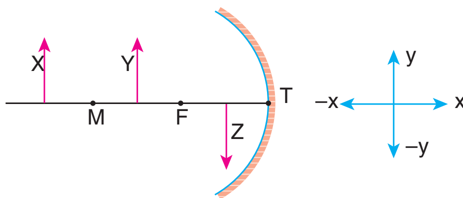
I. 30 cm

II. 70 cm

III. 180 cm

hangi uzaklığa konulursa cismin görüntüsü büyük olur?

10.



Odak noktası F, merkezi M olan çukur ayna önüne X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, hangi cismin görüntüsünün ok yönü –y yönündedir?

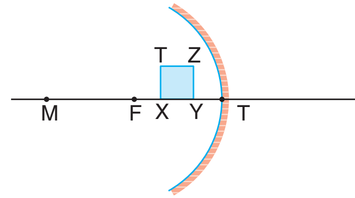
11. I. Odak ile tepe arasına

II. Odak - merkez arasına

III. Merkezden öteye

Bir cisim çukur ayna önünde yukarıda belirtilen yerlerden hangisine konulursa cismin görüntüsü hem gerçek hem küçük oluşur?

12.



Odak noktası F olan cismin çukur aynadaki görüntüsü nasıl oluşur?

1.	a) Yalnız Z b) Y ve Z c) Yalnız X	**2.**	X ve Y	**3.**	I ve II	**4.**	M T' X' Y'

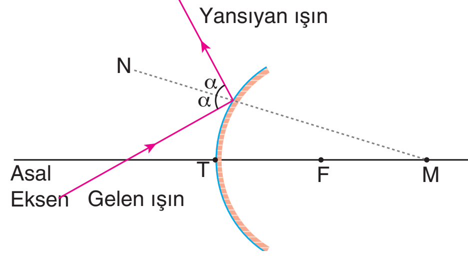
5.	I, II ve III	**6.**	II ve III	**7.**	Yalnız II	**8.**	I ve II	**9.**	I ve II

10.	X, Y, Z	**11.**	Yalnız III	**12.**	T' Z' Y' X'

ÇAP

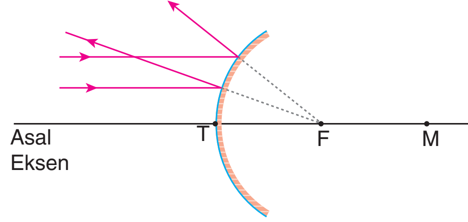


TÜMSEK AYNADA YANSIMA VE ÖZEL IŞINLAR

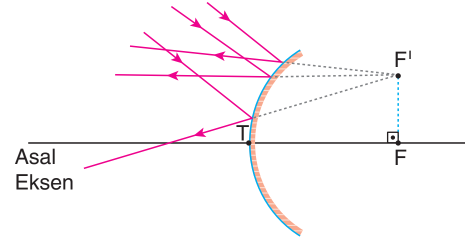


Tümsek aynaya gelen bir ışının yansımasını çizebilmek için ışığın aynaya çarptığı noktaya kürenin merkezinden normal çizilir. Gelen ışının normalle yaptığı açı ile yansıyan ışının normalle yaptığı açı (α) eşit olarak çizilirse ışığın tümsek aynada yansıması çizilmiş olur.

1. Asal Eksene Paralel Gelen Işınların Yansıması

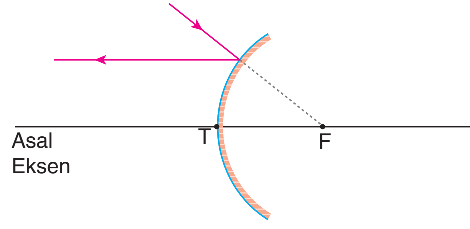


Tümsek aynanın asal eksenine paralel gelen ışınlar, yansıdıktan sonra uzantıları odak noktasından geliyormuş gibidir. Yansıyan ışınların kendileri değil uzantıları odaktan geldiği için tümsek aynada odak noktası gerçek değil, sanaldır. Işığın bu davranışı ile doğrusal su dalgalarının tümsek engelde yansımaları aynıdır.



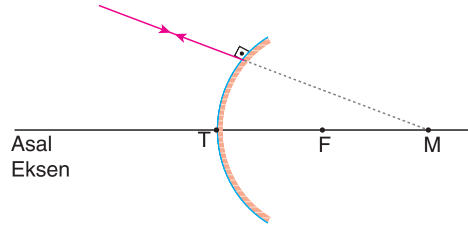
Tümsek aynaya herhangi bir doğrultuda gelen paralel ışın demetindeki ışınlar yansıdıktan sonra ikincil odak adı verilen F^{I} noktasında toplanır.

2. Tümsek Aynanın Odağına Doğru Gelen Işınların Yansıması



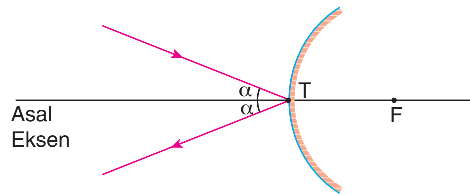
Tümsek aynanın odağına doğru gelen ışın yansıdıktan sonra asal eksene paralel olarak yansır.

3. Tümsek Aynanın Merkezine Doğru Gelen Işınların Yansıması



Tümsek aynanın merkezine doğru gelen ışın normale çakışık doğrultuda geldiği için ayna yüzeyine dik çarpar ve geldiği yoldan geri döner.

4. Tümsek Aynanın Tepe Noktasına Gelen Işın

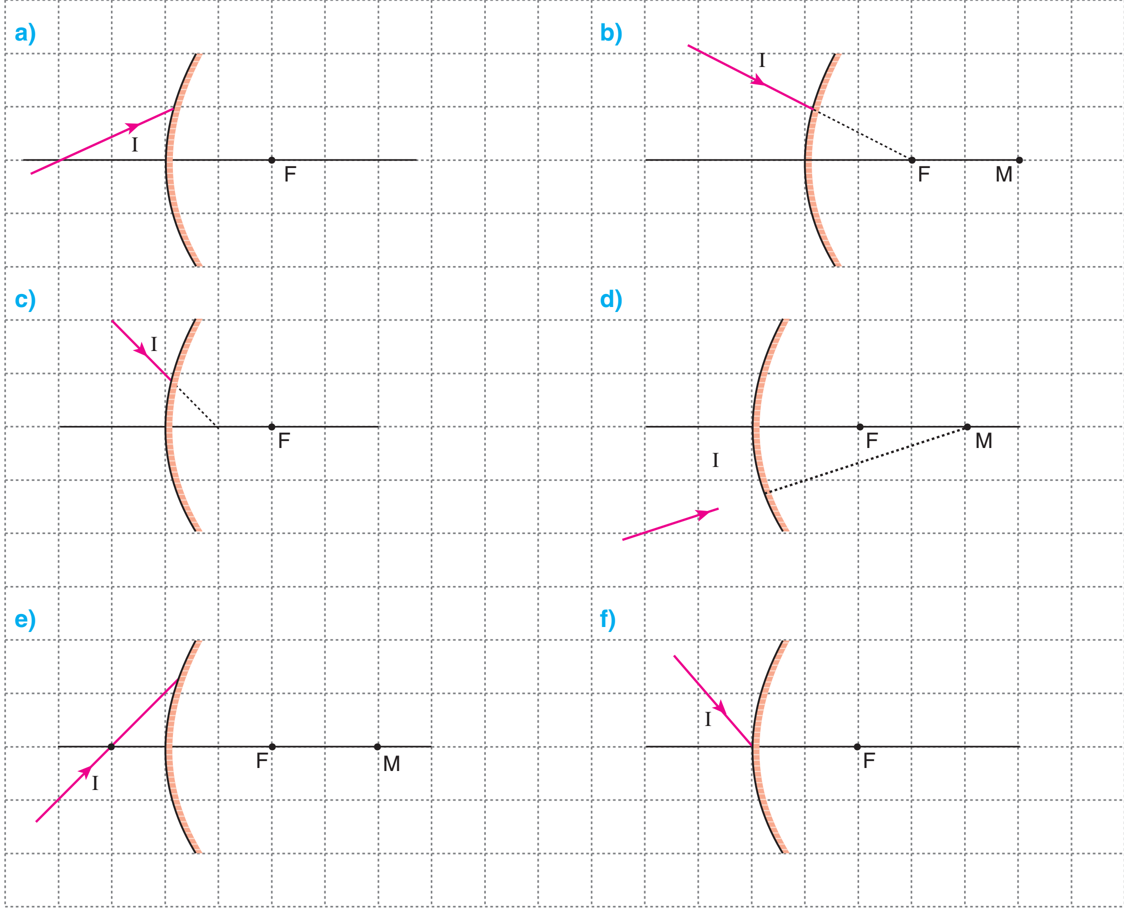


Tümsek aynanın tepe noktasına gelen ışının normalle yaptığı açı ile yansıyan ışının normalle yaptığı açı eşit olacak şekilde yansır. Çünkü asal eksen, küresel aynaların tepe noktalarında yüzey normalidir.

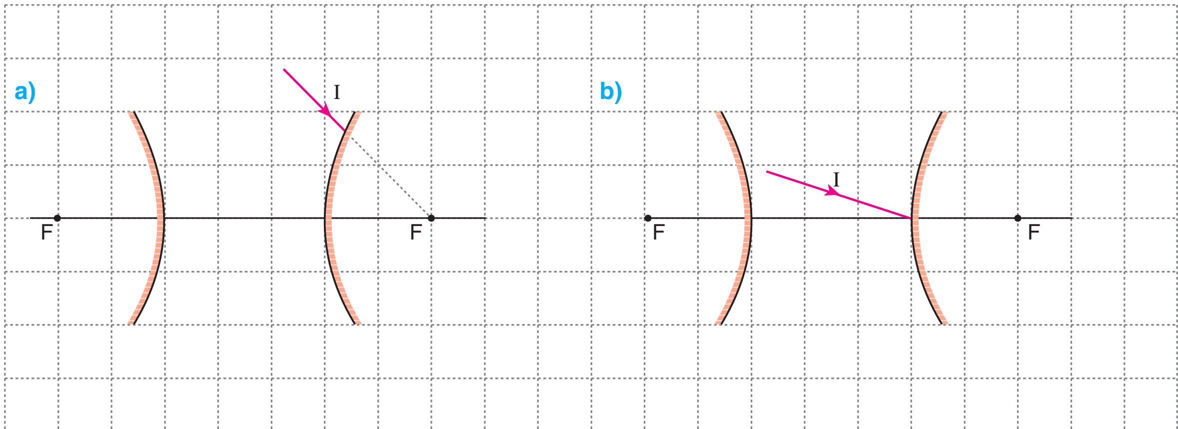


A PROBLEM ÇÖZME

1. **Birim karelere bölünmüş düzlemde odak uzaklığı 2 birim olan tümsek aynalara gönderilen ışınların aynalardan yansımasını çiziniz.**



2. **Birim karelere bölünmüş düzlemde odak uzaklıkları 2 birim olan tümsek aynalara gönderilen ışınların aynalardan birer kez yansıdıktan sonraki izleyeceği yolu çiziniz.**

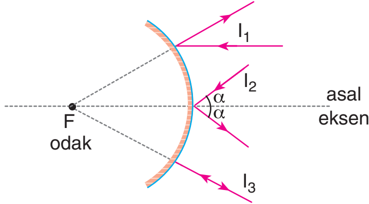




KAVRAMA

KAZANIM 7

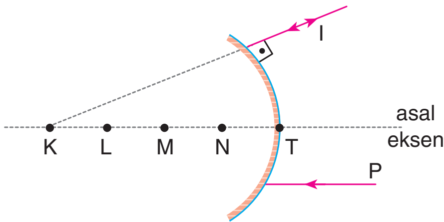
1.



Tümsek aynaya gönderilen I_1, I_2, I_3 ışınlarından hangilerinin izlediği yol doğru çizilmiştir?

2. **Eğrilik yarıçapı 120 cm olan tümsek aynanın odak uzunluğu kaç cm dir?**

3.

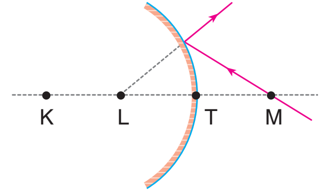


Tümsek aynaya şekildeki gibi gönderilen I ışını kendi üzerinden geri dönüyor.

Buna göre, asal eksene paralel gönderilen P ışınının yansıdıktan sonra doğrultusu hangi noktadan geçer?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

4. Tümsek aynaya gönderilen ışının izlediği yol şekildeki gibidir.



Buna göre,

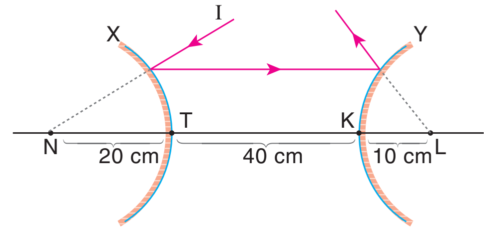
I. Aynanın odak noktası K dir.

II. Işının uzantısı L noktasından geçecek şekilde ışın gönderilirse, yansıyan ışın M noktasından geçer.

III. |LT| uzaklığı |MT| uzaklığına eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

5.



I ışınının X ve Y tümsek aynalarında izlediği yol verilmiştir.

Buna göre,

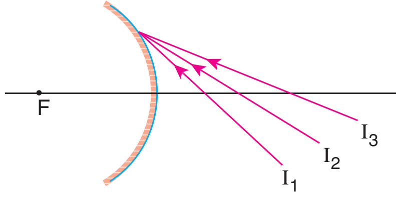
I. X aynasında odak noktası N dir.

II. Y aynasının eğrilik yarıçapı 20 cm dir.

III. X ve Y nin odak uzunlukları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

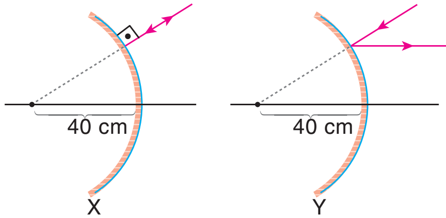
6.



Tümsek aynaya I_1, I_2, I_3 ışınları şekildeki gibi gönderilmiştir.

Işınlar aynadan yansıdıktan sonra uzantılarının asal ekseni kestiği noktanın aynaya olan uzaklıkları X_1, X_2, X_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

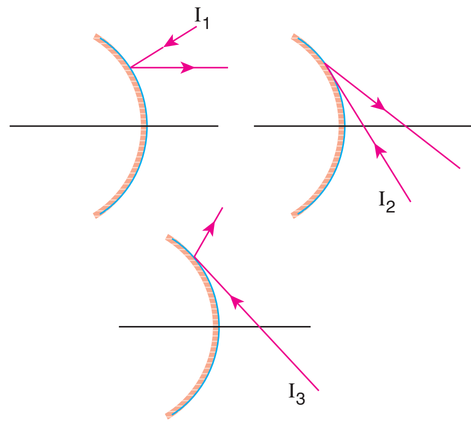
7.



X ve Y aynalarına gönderilen ışınların izlediği yollar verilmiştir.

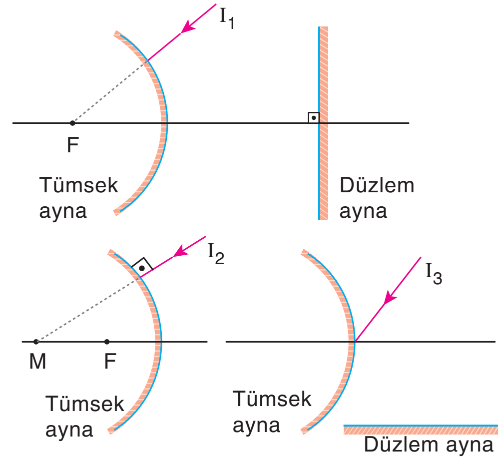
Buna göre, aynaların odak uzaklıkları oranı $\frac{f_X}{f_Y}$ kaçtır? (Y aynasından yansıyan ışın asal eksene paraleldir.)

8.



Tümsek aynaya gönderilen I_1, I_2, I_3 ışınlarının hangilerinin izlediği yol doğru olabilir?

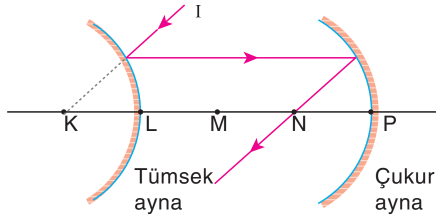
9.



Tümsek ayna ve düz ayna kullanılarak kurulmuş sisteme I_1, I_2, I_3 ışınları şekildeki gibi gönderiliyor.

Buna göre, hangi ışın yansımalardan sonra kendi üzerinden geri dönebilir?

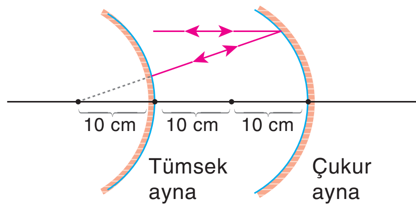
10.



Tümsek ve çukur aynalarla kurulan sisteme gönderilen ışının izlediği yol şekildeki gibidir.

Noktalar arası uzaklıklar birbirine eşit olduğuna göre aynaların odakları $\dfrac{f_{tümsek}}{f_{çukur}}$ oranı kaçtır?

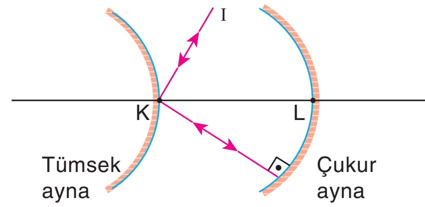
11.



Tümsek ve çukur ayna ile kurulan sisteme gönderilen ışın tümsek aynada yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri dönmektedir.

Buna göre, tümsek ve çukur aynanın odak uzaklıkları kaç cm dir?

12.



Tümsek ve çukur ayna ile kurulan sisteme gönderilen I ışını çukur aynada yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri dönmektedir.

|KL| uzunluğu bilindiğine göre,

I. Tümsek aynanın odak uzunluğu

II. Çukur aynanın odak uzunluğu

III. Çukur aynanın eğrilik yarıçapı

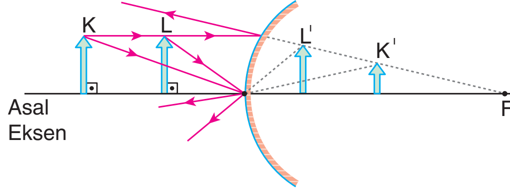
hangileri hesaplanabilir?

ÇAP

1.	I_1 ve I_2	**2.**	60	**3.**	M	**4.**	Yalnız II	**5.**	I ve II	**6.**	$X_3 > X_2 > X_1$
7.	$\frac{1}{2}$	**8.**	I_1 ve I_3	**9.**	I_1 ve I_2	**10.**	1	**11.**	$f_T = 5$ cm $f_Ç = 30$ cm	**12.**	II ve III



Eşit boydaki K ve L cisimlerinin uçlarından çıkıp asal eksene paralel gelen ışın ile tepe ışını sayesinde yansıyan ışınların uzantılarıyla çizilen görüntüler şekildeki gibi olur.



Tümsek aynada yansıyan ışınların uzantıları ayna arkasında kesiştiği için ayna önündeki gerçek cisimlerin görüntüleri sanaldır. Sanal görüntüler daima cisme göre düzdür. Tümsek aynada cisim ayna önünde asal eksen üzerinde nerede olursa olsun, görüntü ayna arkasında ve cisme göre düzdür. Cisim aynaya yaklaştıkça görüntü de aynaya yaklaşarak büyür. Tersi durumda yani cisim aynadan uzaklaştıkça görüntü de odağa yaklaşarak küçülür. Cisim sonsuz uzaklığa gittiğinde görüntüsü odak noktasında ve noktasal oluşur.

TÜMSEK AYNANIN KULLANIM ALANLARI

- Araçlarda dikiz aynası olarak kullanılır. Tümsek ayna sayesinde aracın arkasında geniş bir alan görülebilir.
- Mağazalarda güvenlik aynası olarak kullanılır.
- Yollarda önü kapalı keskin virajlarda karşıdan gelen aracı görmek için kullanılır.



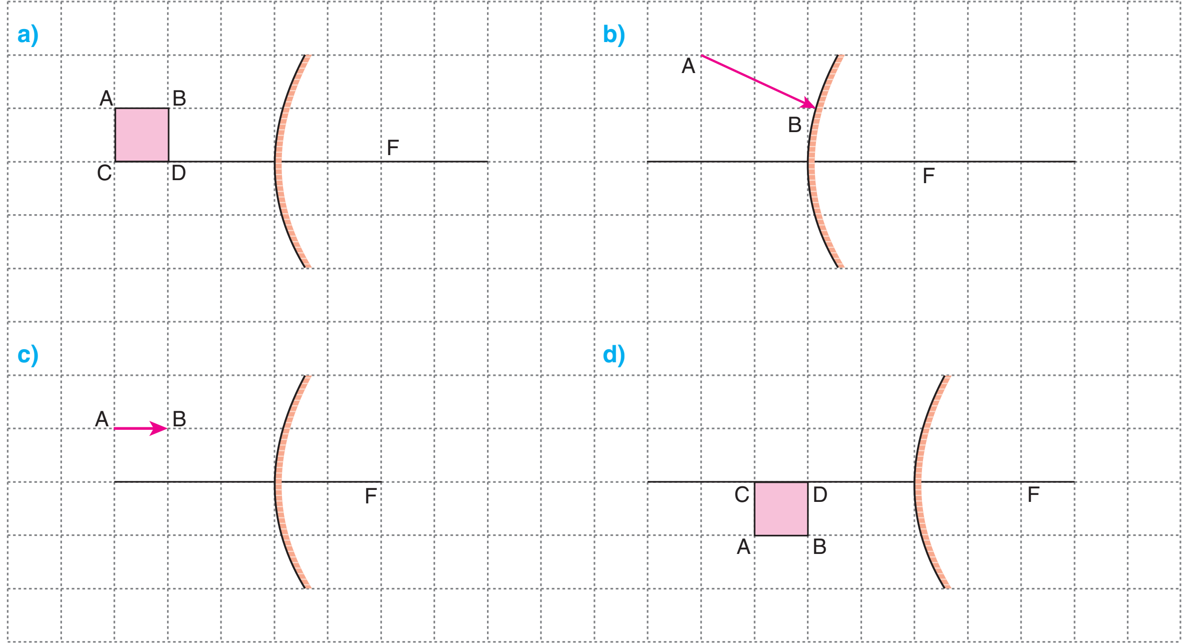
- Araç altı arama aynası olarak kullanılır. Araçların altında yabancı madde olup olmadığını kontrol etmeyi sağlar.
- Kahkaha aynalarında da kullanılır. Kaşığın dış yüzeyi tümsek aynaya örnek verilebilir.



UYGULAMA ALANI – 6

A PROBLEM ÇÖZME

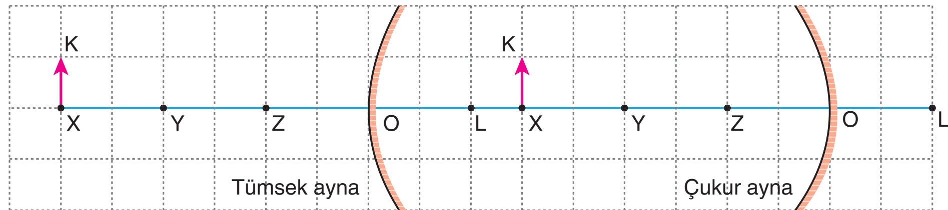
Odak uzaklığı 2 birim olan tümsek aynanın önüne konulan cisimlerin tümsek aynadaki görüntülerini çiziniz.



B TABLO

Odak uzaklıkları eşit ve 2 birim olan tümsek ve çukur aynanın önüne K cismi şekildeki gibi konulmuştur.

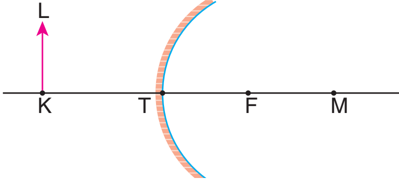
Cisim X noktasından aynaya doğru hareket ettirildiğinde görüntüsünün boyunun değişimini (küçülür - büyür şeklinde), yerini ve cisme göre durumunu belirleyerek tabloyu dolduralım.



Tümsek Ayna				Çukur Ayna		
Cisme Göre Ters / Düz	Görüntü Yeri	Görüntü Boyunun Değişimi	Cisim Hareketi	Görüntü Boyunun Değişimi	Görüntü Yeri	Cisme Göre Ters/Düz
			X ten Y ye gelirken			
			Y den Z ye gelirken			
			Z den O ya gelirken			

KAZANIM 8

1.



Odak noktası F, merkezi M olan tümsek aynanın asal eksenine dik konulan KL ışıklı cisminin görüntüsünün özellikleri,

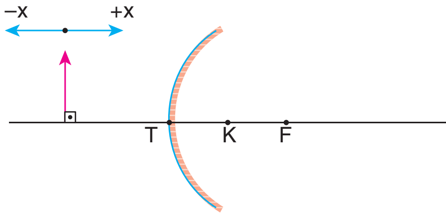
I. F - T arasındadır.

II. F - M arasındadır.

III. Sanaldır.

hangileri olabilir?

2.



Tümsek ayna önüne konulan bir cismin görüntüsü K - F arasında oluşmaktadır.

Buna göre,

I. Cismi +x yönünde çekmek

II. Aynayı –x yönünde çekmek

III. Cismi –x yönünde çekmek

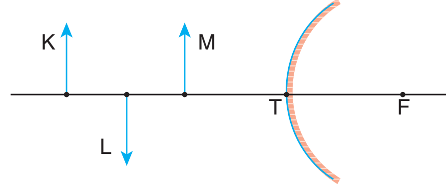
işlemlerinden hangileri yapılırsa cismin görüntüsü K noktasında oluşabilir?

(F aynanın odak noktası)

KAVRAMA



3.

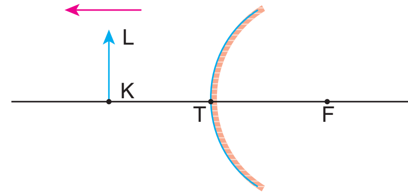


Aynı boydaki K, L, M cisimleri tümsek ayna önüne şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre, cisimlerin görüntüleri nasıl oluşur?

(F: odak noktası)

4.



Tümsek ayna önündeki KL ışıklı cismi aynadan uzaklaştırılıyor.

Buna göre, cismin görüntüsü ile ilgili,

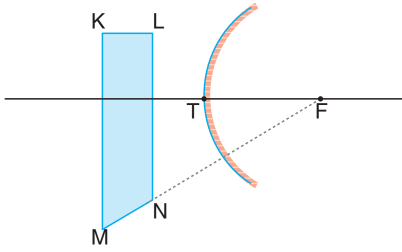
I. Sanaldır.

II. Aynaya yaklaşır.

III. Odağa yaklaşır.

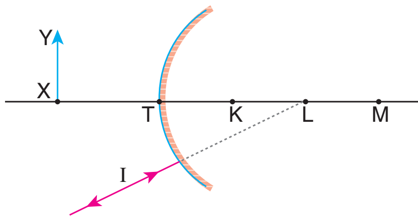
yargılarından hangisi doğrudur?

5.



Tümsek ayna önüne konulan KLMN cisminin görüntüsü nasıl olur? (F: odak)

6.



Tümsek aynaya gönderilen I ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, XY cisminin görüntüsü,

I. T - K arasında

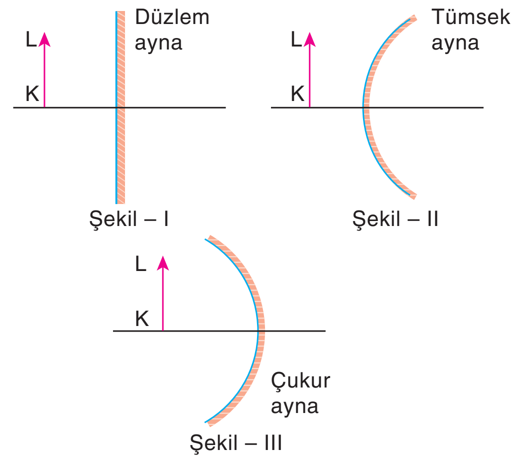
II. K'de

III. L - M arasında

ifadelerinden hangileri olabilir?

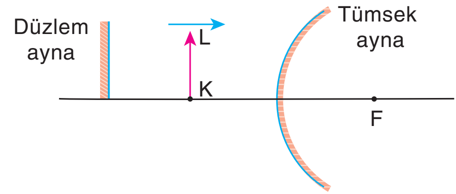
(Noktalar arası uzaklık eşittir.)

7.



K - L cisminin şekildeki sistemlerin hangisinde sanal görüntüsü oluşabilir?

8.



Düzlem ve tümsek ayna ile kurulmuş sistemde KL ışıklı cismi tümsek aynaya yaklaştırılıyor.

Buna göre, cismin ilk görüntüsünün boyu her iki aynada nasıl değişir?

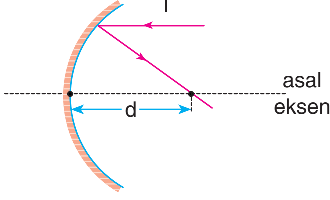
ÇAP

1.	I ve III	**2.**	I ve II	**3.**	M' K F L'	**4.**	I ve III
5.	L' K' F N' M'	**6.**	Yalnız I	**7.**	I, II ve III	**8.**	Düzlemde değişmez. Tümsekte büyür.

KAVRAMA



1.



Çukur aynanın asal eksenine paralel gönderilen ışın asal ekseni d kadar uzaklıkta bir noktada kesiyor.

Buna göre, aynadan 2d uzaklığa konulan noktasal cismin görüntüsünün aynaya uzaklığı kaç d olur?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 3

2. Bir çukur aynanın önüne konulan cismin görüntüsü gerçektir.

Buna göre,

I. Cismin boyu görüntünün boyundan büyüktür.

II. Cismin boyu görüntünün boyuna eşittir.

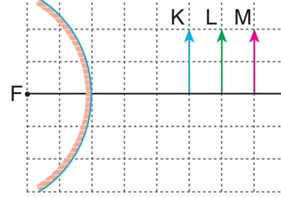
III. Cisim ayna ile odak arasındadır.

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

3.



Odak noktası F olan bir tümsek aynanın önüne konulan şekildeki gibi eşit boylu K, L ve M cisimlerinin görüntülerinin boyları h_K, h_L ve h_M dir.

Buna göre, h_K, h_L ve h_M arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $h_L > h_M > h_K$ B) $h_M > h_L > h_K$

C) $h_K > h_L > h_M$ D) $h_K = h_L = h_M$

E) $h_L > h_K > h_M$

4. I. Görüntü sanaldır.

II. Görüntünün boyu cismin boyundan büyüktür.

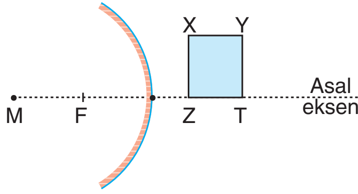
III. Görüntü ayna ile odak arasındadır.

Tümsek ayna önüne konulan bir cismin görüntüsü için yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

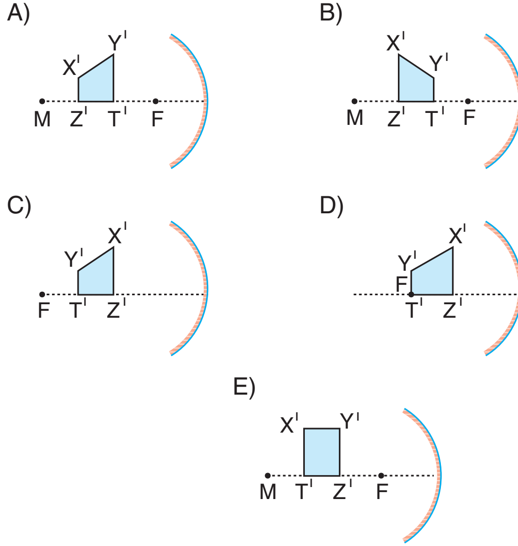
D) I ve III E) II ve III

5.

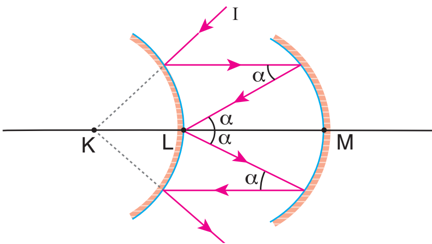


Odak noktası F, merkezi M olan bir tümsek aynanın önüne konulan XY cismi şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, cismin görüntüsü aşağıdakilerden hangisine benzer?



E)



6.

I

α

α

α

α

K

L

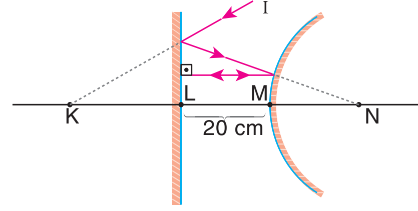
M

Tümsek ve çukur ayna ile kurulan sisteme gönderilen I ışını şekildeki yolu izlemektedir.

2|KL| = |LM| = 30 cm olduğuna göre çukur aynanın eğrilik yarıçapı kaç cm dir?

A) 15 B) 20 C) 30 D) 45 E) 60

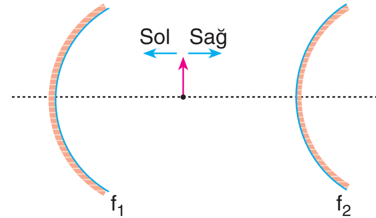
7. Eğrilik yarıçapı 60 cm olan tümsek ayna ve düz ayna ile şekildeki sistem kurulmuştur.



Düz aynaya gönderilen ışın kendi üzerinden geri döndüğüne göre KN arası uzaklık kaç cm dir?

A) 60 B) 80 C) 100 D) 120 E) 140

8.



Odak uzaklıkları f_1 ve f_2 olan çukur ve tümsek iki ayna, aynı asal eksen üzerine şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Bu durumda aynaların arasında bulunan cismin çukur aynadaki ilk görüntüsünün boyu h_1, tümsek aynadaki ilk görüntüsünün boyu h_2 dir.

Buna göre, cisim sağa doğru hareket ettirilirse;

I. h_1 artar.

II. h_1 azalır.

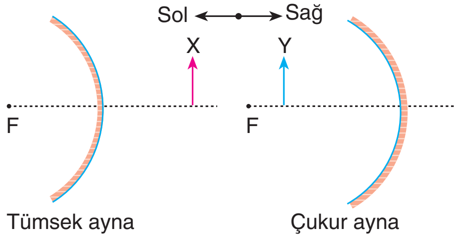
III. h_2 artar.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

ÇAP

9.

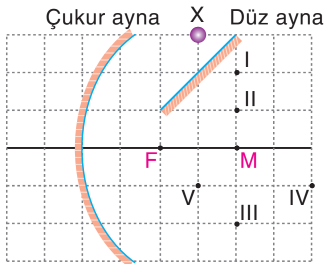


Odak uzaklıkları eşit ve f olan şekildeki küresel aynaların önündeki X ve Y cisimlerinin görüntüleri aynalardan d_X ve d_Y kadar uzaklıktadırlar.

Bu durumda X cismi sağa, Y cismi ise sola doğru hareket ettirilirse görüntülerin uzaklıkları d_X ve d_Y nasıl değişirler?

	d_X	d_Y
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Artar
D)	Azalır	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

10.

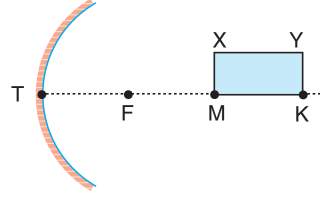


Birim karelere bölünmüş düzleme, düzlem ve çukur ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

X cisminin önce düzlem sonra çukur aynadaki görüntüsü hangi noktada oluşur?

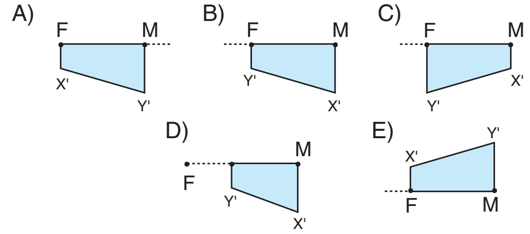
A) I B) II C) III D) IV E) V

11.

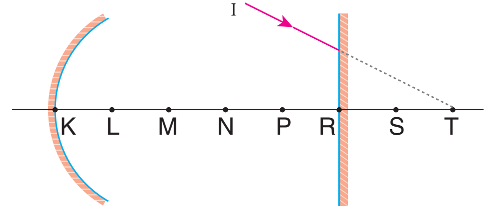


Odak noktası F, merkezi M olan çukur aynanın asal eksenine bir ucu M noktasında bir ucu K noktasında olacak şekilde kare bir levha konuluyor.

Buna göre, levhanın görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur? ($\overline{TF} = \overline{FM} = \overline{MK}$)



12.

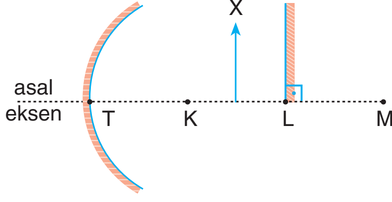


Şekildeki düzeneğe gönderilen I ışını çukur aynada yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri dönmektedir.

Noktalar arası uzaklık eşit ve 20 cm olduğuna göre çukur aynanın odak uzaklığı kaç cm dir?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 60

13.



Bir çukur ve bir düzlem ayna ile kurulan şekildeki sistemde X cisminin önce düzlem sonra çukur aynada oluşan görüntüsü cisme göre terstir. Sistemden düzlem ayna çıkarıldığında ise cismin görüntüsü düz olmaktadır.

Buna göre,

I. Çukur aynanın odağı L noktasındadır.

II. Sistemde sadece çukur ayna varken cismin görüntüsü sanaldır.

III. Cismin ilk durumdaki görüntüsü M'dedir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

14. Bir cismin küresel aynadaki görüntüsü ters ve aynaya olan uzaklığı cismin aynaya olan uzaklığından büyüktür.

Buna göre,

I. Ayna tümsektir.

II. Görüntü gerçektir.

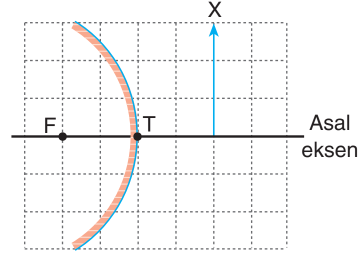
III. Cisim aynanın odağı ile merkezi arasındadır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

15.



Özdeş karelere bölünmüş düzlemde bulunan şekildeki tümsek aynanın odak noktası F tir.

Buna göre, X cisminin görüntüsü için;

I. Terstir.

II. F ile T arasındadır.

III. Cisimden büyüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

16. Bir aynanın asal eksenine konulan bir cismin sanal görüntüsü cisim aynadan uzaklaştıkça büyümektedir.

Buna göre, cismin yeri ve aynanın türü için aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

A) Odak ile tepe arası, çukur

B) Aynanın önünde, tümsek

C) Odak ile merkez arası, çukur

D) Merkezin dışında, çukur

E) Aynanın önünde, düzlem

ÇAP

PEKİŞTİRME

1. D | **2.** D | **3.** C | **4.** D | **5.** C | **6.** E | **7.** C | **8.** C | **9.** B | **10.** C | **11.** D | **12.** C | **13.** B | **14.** D | **15.** B | **16.** A



GÖLGE

Işık ışınlarının doğrusal yolla yayılması sonucunda gölge oluşur. Işık kaynaklarının tamamından hiç ışık almayan bölgeye tam gölge, ışık kaynaklarının bazılarından ışık alıp, bazılarından ışık olmayan bölgeye yarı gölge denir.

AYDINLANMA

Bir yüzeye düşen ışık yoğunluğu ile ilgili kavramdır. Bir kaynaktan birim zamanda çıkan ışık enerjisinin ölçüsü ışık şiddetidir. Birimi candeladır.

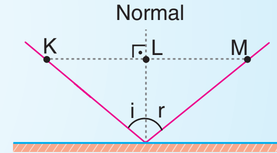
Bir ışık kaynağının karşısındaki yüzeye birim zamanda düşen ışık ışınları miktarına ışık akısı denir. Φ ile gösterilir. Birimi Lümendir. $\Phi = 4\pi I$ ile bulunur.

Birim yüzeye düşen ışık akısı miktarına aydınlanma denir. Birimi lüks (lx) tür. Işık şiddetini ölçmek için fotometreler kullanılır.

YANSIMA

Işık ışınlarının düzgün parlak bir yüzeyden yansımasına düzgün yansıma, pürüzlü yüzeyden yansımasına dağınık yansıma denir.

Gelen ışının normalle yaptığı açı gelme açısıdır. Yansıyan ışının normalle yaptığı açı yansıma açısıdır.

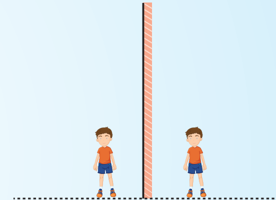


$\hat{i} = \hat{r}$ $|KL| = |LM|$

DÜZLEM AYNA

Yansıtıcı yüzeyleri düz olan aynalardır. Düzlem aynada cismin görüntüsü,

- Düzdür.
- Sanaldır.
- Cisimle aynı boydadır.
- Aynaya göre simetriktir.

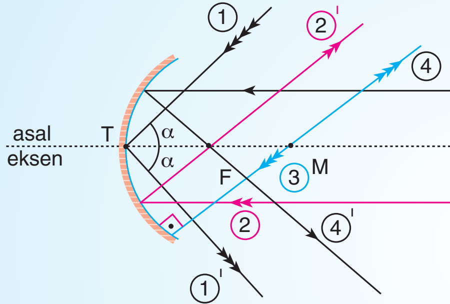


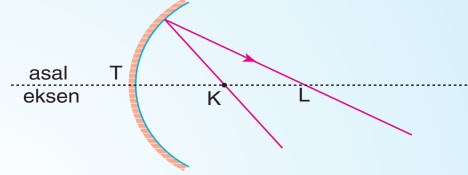
Evde, mağazalarda, binaların dış cephelerinde, tepegöz, periskop gibi aletlerde kullanılır.

KÜRESEL AYNALAR

Yansıtıcı yüzeyleri bir küreden elde edilen aynalara küresel ayna denir. Yansıtıcı yüzeyleri çukur olan aynalara çukur ayna denir.

ÖZEL IŞINLAR





Şekildeki çukur aynada odak noktası TK arasında, merkez noktası KL arasındadır.

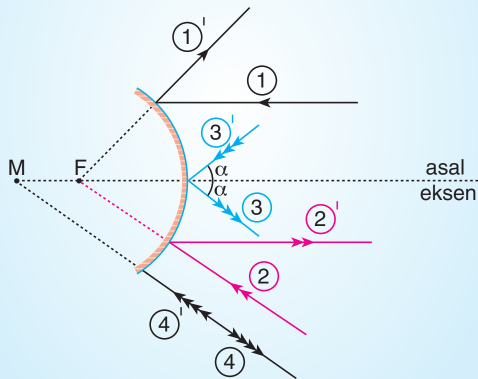
Cismin Yeri	Görüntünün Yeri	Görüntünün Özellikleri
Sonsuzda	Odak	Gerçek ve noktasaldır.
Sonsuzla merkez arasında	Odakla merkez arasında	Gerçek, ters ve küçüktür.
Merkez	Merkez	Gerçek, ters ve eşittir.
Merkezle odak noktası arasında	Merkezle sonsuz arasında	Gerçek, ters ve büyüktür.
Ayna ile odak noktası arasında	Aynanın arkasında	Sanal, düz ve büyük

Çukur aynalar, dişçi aynalarında, araçların farında, teleskopların yapımında el fenerlerinde, ışıldaklarda ve tavan aydınlatmasında kullanılır.

TÜMSEK AYNA

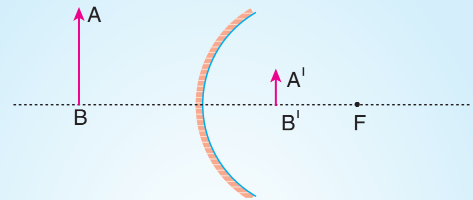
Yansıtıcı yüzeyleri tümsek şeklinde olan aynalara tümsek ayna denir. Tümsek aynaya gelen ışık ışınları asal eksenden uzaklaşacak şekilde yansır.

Özel Işınlar



Tümsek aynada odak noktası, (F) ve merkez noktası (M) sanaldır, aynanın içindedir.

Görüntü ve Özellikleri



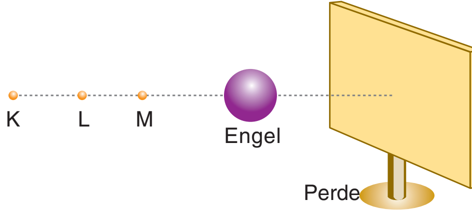
Tümsek ayna önünde konulan her türlü cismin görüntüsü,

- Odak ile tepe noktası arasındadır.
- Düzdür.
- Sanaldır.
- Küçüktür.

Cisim tümsek aynaya yaklaştıkça görüntü büyüyerek cisme yaklaşır.



1.

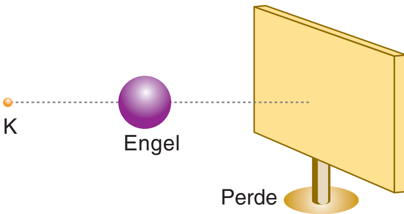


K, L, M noktasal ışık kaynaklarının engelde oluşturduğu gölge alanları sırasıyla S_K, S_L, S_M dir.

Buna göre, S_K, S_L, S_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $S_K > S_L > S_M$
B) $S_K > S_M > S_L$
C) $S_M > S_L > S_K$
D) $S_K = S_L = S_M$
E) $S_K > S_L = S_M$

2.



Noktasal ışık kaynağı, engel ve perde ile şekildeki sistem kurulmuştur.

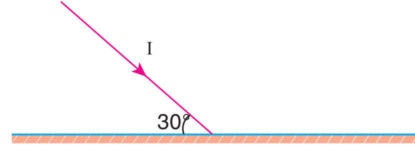
Buna göre, perdede;

I. Tam gölge
II. Yarı gölge
III. Aydınlık bölge

hangileri oluşur?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) II ve III
D) I ve III
E) I, II ve III

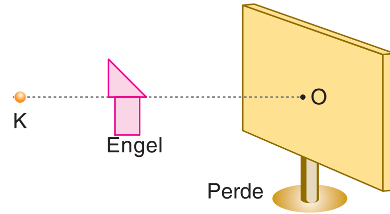
3.



Şekildeki I ışık ışınının düzlem aynaya gelme açısı kaç derecedir?

A) 10
B) 20
C) 30
D) 40
E) 60

4.

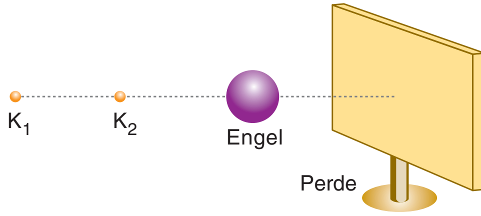


Noktasal ışık kaynağı, engel ve perde ile şekildeki sistem kuruluyor.

Buna göre, perdedeki gölge şekli nasıl olur?

A)
B)
C)
D)
E)

5.



K_1 ve K_2 noktasal ışık kaynakları ile saydam olmayan küresel engel yeterince uzun bir perde önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre,

I. K_2 ışık kaynağını K_1 e doğru yaklaştırma

II. K_2 ışık kaynağını engele yaklaştırma

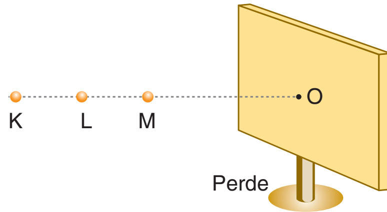
III. Perdeyi engelden uzaklaştırma

işlemlerinden hangileri yapıldığında, perdede oluşan yarı gölgenin alanı azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da III E) II ya da III

6.



Özdeş ışık kaynağı K, L, M noktalarına ayrı ayrı konulduğunda O noktası civarındaki aydınlanmalar sırasıyla E_K, E_L, E_M oluyor.

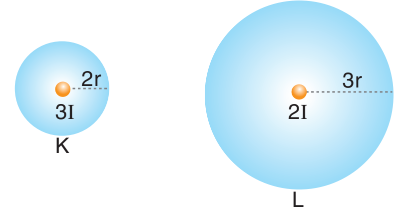
Buna göre, E_K, E_L, E_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $E_K > E_L > E_M$ B) $E_M > E_L > E_K$

C) $E_K = E_L = E_M$ D) $E_K = E_L > E_M$

E) $E_M > E_K > E_L$

7.

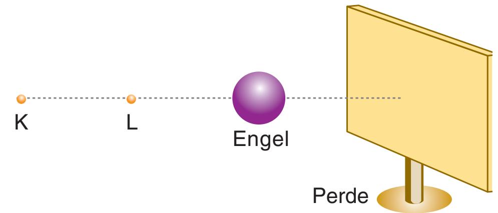


Yarıçapları sırasıyla 2r, 3r olan K ve L kürelerinin merkezlerine ışık şiddetleri 3I, 2I olan noktasal ışık kaynakları şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

K ve L kürelerinin iç yüzeylerindeki toplam ışık akıları sırasıyla Φ_K ve Φ_L olduğuna göre, $\frac{\Phi_K}{\Phi_L}$ oranı nedir?

A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

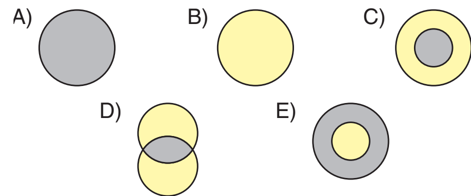
8.



Noktasal K ve L ışık kaynakları ile şekildeki sistem kuruluyor.

Buna göre, perdede oluşan görüntü nasıldır?

(Tam gölge Yarı gölge)

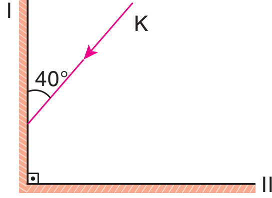


Dün akıllıydım Dünyayı değiştirmek istedim; bugün ise bilgeyim kendimi değiştirdim.
(Hacı Bektaş Veli)

2 ACEMİ



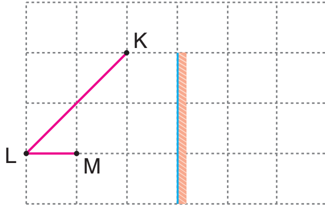
1.



K ışık ışını I aynasına şekildeki gibi gelmektedir. **Buna göre, ışının II aynasındaki yansıma açısı kaç derecedir?**

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

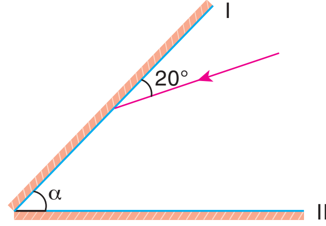
2.



Birim karelere bölünmüş düzlemde bulunan K, L, M cisminin düz aynadaki görüntüsü nasıl olur?

A) K, L, M
B) K, L, M
C) K, M, L
D) M, L, K
E) K, M, L

3.

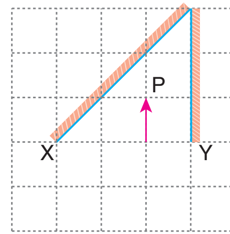


I numaralı aynaya gönderilen ışın II numaralı aynada yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri dönüyor.

Buna göre, α açısı kaç derecedir?

A) 20 B) 30 C) 40 D) 70 E) 90

4.



X ve Y düzlem aynalarının arasına P ışıklı cismi şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

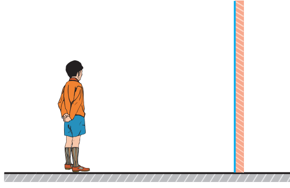
P cisminden çıkan ışınların önce X daha sonra Y aynasında yansıdıktan sonra oluşturduğu görüntü aşağıdakilerden hangisi gibidir?

(Kare bölmeler özdeştir.)

A) → B) ↑ C) ← D) ↓ E) ↖

ÇAP

5.

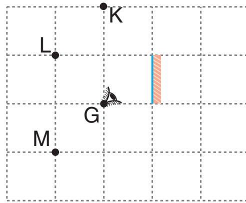


Düzlem aynaya uzaktan bakan bir kişi ile görüntüsü arasındaki uzaklık 40 cm olarak ölçülüyor.

Buna göre, gözlemcinin aynaya uzaklığı kaç cm dir?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

6.

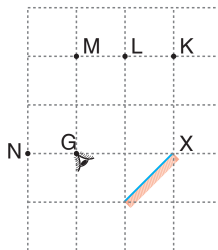


Birim karelere bölünmüş düzlemde bulunan düzlem aynaya G noktasından bakan gözlemci hangi noktaların görüntüsünü aynada görür?

A) Yalnız L B) Yalnız K C) K ve M

D) K ve L E) K, L ve M

7. Birim karelere bölünmüş düzlemde X düzlem aynası ile K, L, M, N cisimleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

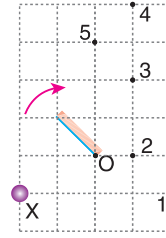


Düzlem aynaya G noktasından bakan bir gözlemci hangi cisimlerin görüntüsünü görebilir?

A) Yalnız N B) K ve N C) L ve M

D) K, L ve M E) L, M ve N

8.



O noktası etrafında serbestçe dönebilen bir düzlem aynanın önüne X cismi şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

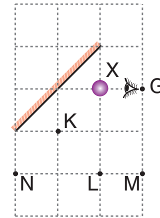
Ayna ok yönünde 45° döndürülürse X ışıklı cisminin görüntüsü nereden nereye gelir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 den 3 e B) 3 ten 1 e C) 2 den 4 e

D) 3 ten 4 e E) 4 ten 1 e

9.



Bir düzlem ayna önüne saydam olmayan X cismi şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Aynaya G noktasından bakan bir gözlemci K, L, M, N cisimlerinden hangilerinin görüntüsünü görebilir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L

D) N ve L E) K, L ve M

ÇAP

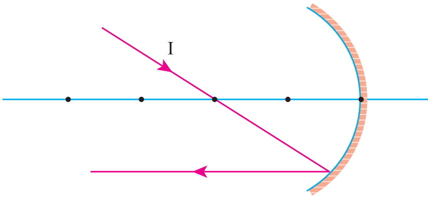
1. C | **2.** C | **3.** D | **4.** C | **5.** B | **6.** D | **7.** D | **8.** B | **9.** D



1. **Eğrilik yarıçapı 60 cm olan bir cam küreden yapılan tümsek aynanın odak uzaklığı kaç cm dir?**

A) 30 B) 60 C) 90 D) 120 E) 180

2.



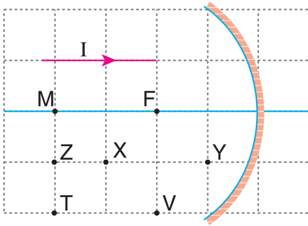
Çukur aynaya gönderilen I ışık ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, aynanın odak uzaklığı kaç cm dir?

(Noktalar arası uzaklık 10 cm'dir.)

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 60

3.

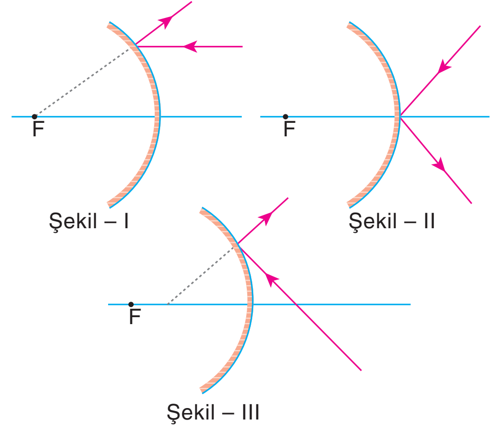


Odak noktası F olan çukur aynaya I ışını şekildeki gibi gönderiliyor.

Buna göre, aynadan yansıyan ışın hangi noktadan geçer? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) X B) Y C) Z D) T E) V

4.

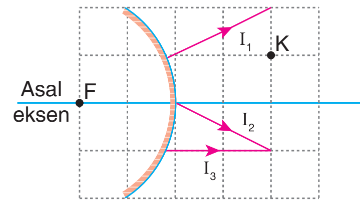


Tümsek aynaya gelen ışınların yansıması hangi şekilde doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

5.



Odak noktası F olan tümsek aynadan yansıyan I_1, I_2, I_3 ışık ışınları şekildeki gibidir.

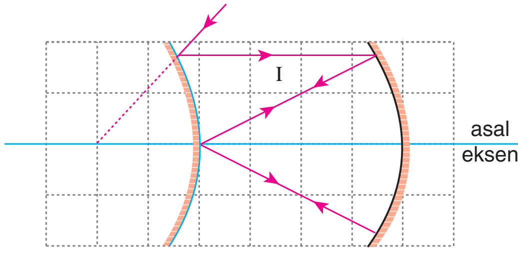
Buna göre, hangi ışınlar K noktasından geçerek tümsek aynaya gelmiş olabilir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I_1 B) Yalnız I_2 C) Yalnız I_3

D) I_1 ve I_2 E) I_1 ve I_3

6. Birim karelere bölünmüş düzleme tümsek ve çukur aynalar şekildeki gibi konulmuştur.

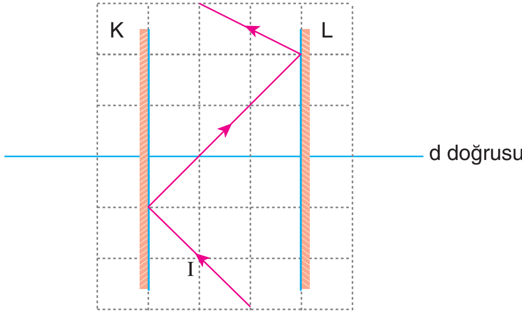


Odak uzaklıkları f_T ve $f_Ç$ olan tümsek ve çukur aynalardan oluşan sisteme gönderilen I ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, $\frac{f_T}{f_Ç}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{3}{2}$

7.

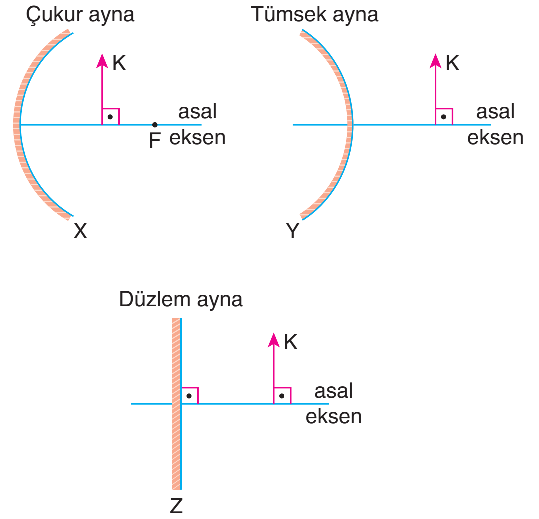


Bir I ışık ışını K ve L kutularındaki aynalardan şekildeki gibi yansıyor.

d doğrusu küresel aynalar için asal ekseni, düzlem ayna için de normal doğrultusunu gösterdiğine göre, K ve L kutularındaki aynaların türleri için ne söylenebilir?

	K kutusu	L kutusu
A)	Düzlem ayna	Çukur ayna
B)	Düzlem ayna	Tümsek ayna
C)	Çukur ayna	Tümsek ayna
D)	Çukur ayna	Düzlem ayna
E)	Tümsek ayna	Çukur ayna

8.



Bir K cismi sırasıyla X, Y, Z aynalarının önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

K cisminin görüntüsünün boyu X aynasında h_X, Y aynasında h_Y, Z aynasında h_Z olduğuna göre, h_X h_Y, h_Z arasındaki ilişki nedir?

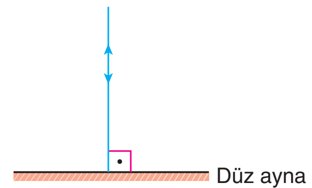
(F: Odak noktasıdır.)

A) $h_X = h_Y = h_Z$ B) $h_X > h_Y > h_Z$

C) $h_X > h_Z > h_Y$ D) $h_Y > h_Z > h_X$

E) $h_Z > h_X > h_Y$

9.



I ışık ışınının düz aynaya gelme açısı kaç derecedir?

A) 0 B) 30 C) 60 D) 80 E) 90

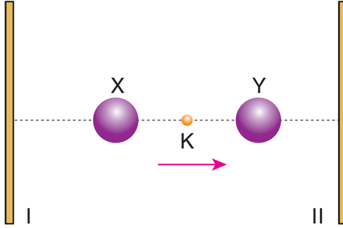
1. A | 2. B | 3. C | 4. E | 5. D | 6. A | 7. A | 8. C | 9. A

Gerçek kurtuluş ancak cehaletin ortadan kaldırılmasıyla olur. Cehalet kaldırılmadıkça toplum yerinde kalıyor demektir, yerinde duran bir şey ise geriye gidiyor demektir. (Mustafa Kemal Atatürk)

1 AMATÖR



1.

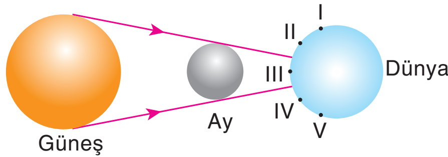


Noktasal K ışık kaynağı ile saydam olmayan X ve Y küreleri I ve II perdeleri arasına şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Kaynak Y engeline doğru yaklaştırılırsa I ve II perdelerindeki gölgelerin alanları için ne söylenebilir?

	I	II
A)	Artar	Değişmez
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Azalır	Değişmez
E)	Değişmez	Artar

2.

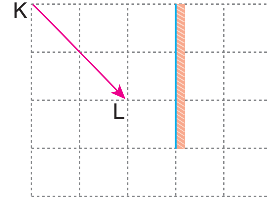


Güneş, Dünya ve Ay modelleri şekildeki gibi verilmiştir.

Bu durumda Dünya'nın hangi noktasındaki kişi tam Güneş tutulmasını görür?

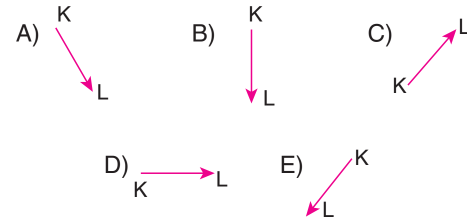
A) I B) II C) III D) IV E) V

3.

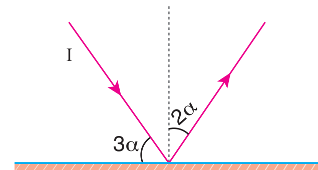


KL cisminin düzlem aynadaki görüntüsü hangi seçenekte doğru verilmiştir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)



4.



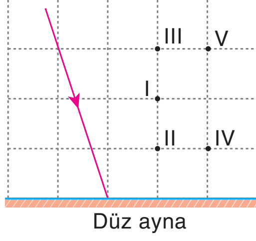
I ışını düz aynadan şekildeki gibi yansımaktadır.

Buna göre, ışığın yansıma açısı kaç derecedir?

A) 18 B) 24 C) 36 D) 54 E) 60

ÇAP

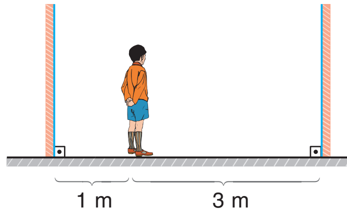
5.



Birim karelere bölünmüş düzlemdeki düz aynaya gönderilen ışık ışını aynadan yansıdıktan sonra hangi noktadan geçer?

A) I B) II C) III D) IV E) V

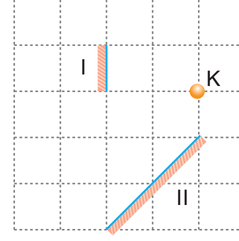
6.



İki düzlem ayna arasında bulunan bir kişinin ilk görüntüleri arasındaki uzaklık kaç m dir?

A) 4 B) 5 C) 8 D) 9 E) 10

7.

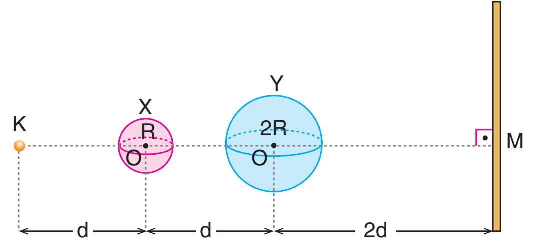


Birim karelere bölünmüş düzlemde I ve II nolu aynalar şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, K ışıklı cisminin düzlem aynalarda toplam kaç tane görüntüsü oluşur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8.



Noktasal K ışık kaynağı ile yarıçapları R, 2R olan X, Y küresel cisimleri bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre,

I. Perdede yalnız tam gölge oluşur.

II. X küresinin O merkezi KM doğrusu üzerinde kalacak biçimde, Y küresine yaklaştırılırsa gölgenin alanı küçülür.

III. Y küresi kaldırılırsa gölge küçülür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

ÇAP

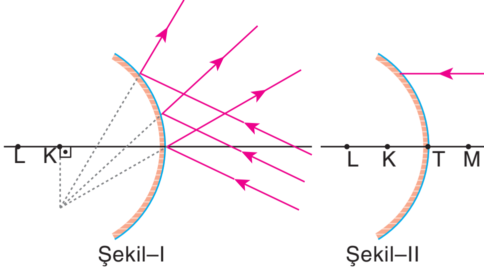
1. C | **2.** C | **3.** E | **4.** C | **5.** C | **6.** C | **7.** B | **8.** A

Hiç hata yapmayan insan, hiçbirşey yapmayan insandır ve hayatta en büyük hata, kendini hatasız sanmaktır.
(Yunus Emre)

2 AMATÖR



1.

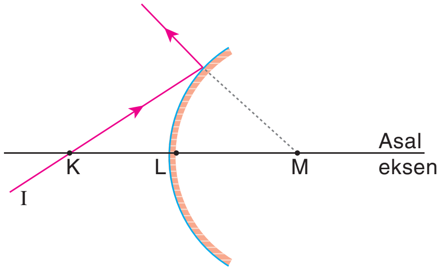


Tümsek aynaya gönderilen paralel ışınların davranışı Şekil-I'deki gibidir.

Aynı aynaya Şekil-II deki gibi gönderilen I ışını aynadan yansıdıktan sonra doğrultusu nereden geçer?

A) L noktası B) K - L arası C) K noktası
D) K - T arası E) T - M arası

2.



Şekildeki I ışınının tümsek aynada izlediği yol verilmiştir.

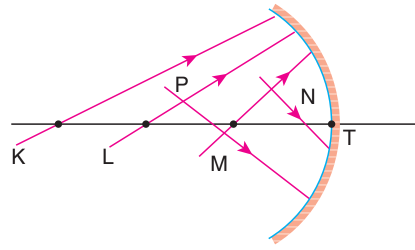
Buna göre,

I. K noktası aynanın odağıdır.
II. Aynanın odağı L - M arasındadır.
III. M noktası aynanın odağı ile tepe noktası arasındadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

3.

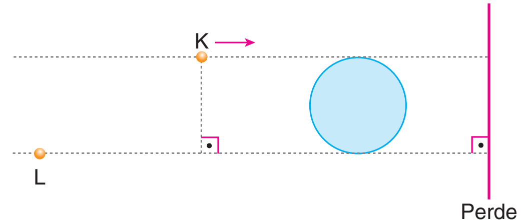


Eğrilik yarıçapı 40 cm olan çukur aynaya gönderilen K, L, M, N, P ışınlarından hangisi yansıdıktan sonra asal eksene paralel gider?

(Noktalar arası uzaklık 10 cm'dir.)

A) K B) L C) M D) N E) P

4.



Karanlık bir ortamda noktasal K, L ışık kaynakları ve top, bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir. K, ok yönünde aynı doğrultuda olacak şekilde topa yaklaştırılıyor.

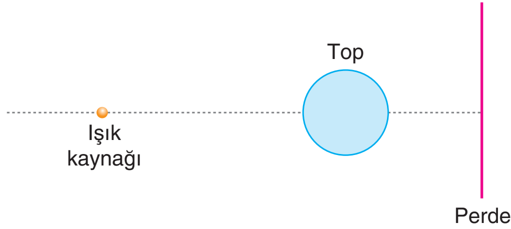
Buna göre,

I. Tam gölge değişmez.
II. Yarı gölge artar.
III. Yarı gölge oluşmaz.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

5.



Karanlık bir ortamda noktasal ışık kaynağı, saydam olmayan bir top ve perde şekildeki gibi yerleştiriliyor.

Buna göre,

I. Kaynağın ışık şiddetini azaltma

II. Işık kaynağını topa yaklaştırma

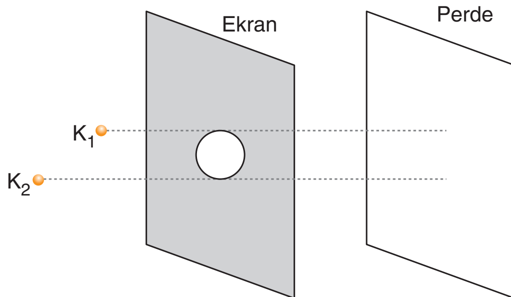
III. Topu perdeye yaklaştırma

işlemlerinden hangisi yapılırsa topun perdedeki gölgesi <u>küçülür</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) I ya da III

6.



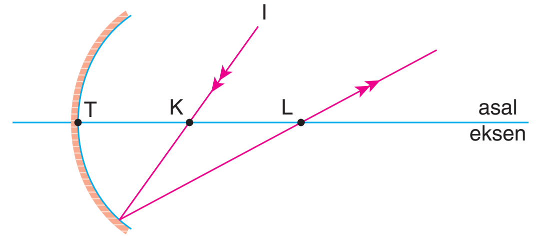
Ortasında dairesel boşluk bulunan ekran ile noktası K_1, K_2 ışık kaynakları perde önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, perdede oluşan aydınlık ve yarı aydınlık bölge aşağıdakilerden hangisi gibi olur? (: aydınlık, : yarı aydınlık)

A) B) C)

D) E)

7.



Bir I ışınının çukur aynadan yansıması şekildeki gibidir.

Bu aynanın odak noktası ve merkezi nerededir?

	Odak	Merkez
A)	T - K arası	L'den ötede
B)	T - K arası	K - L arası
C)	K - L arası	L'den ötede
D)	K - L arası	L'de
E)	L'de	L'den ötede

8. **Odak uzaklığı f kadar olan bir çukur aynaya gelen ışının yansıması hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?**

A) F M

B) F M

C) F M

D) F M

E) M F

ÇAP

AMATÖR

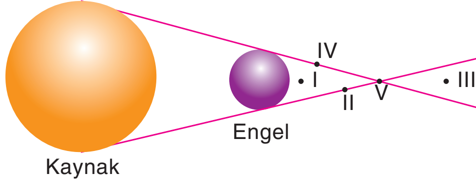
1. C **2.** C **3.** B **4.** B **5.** C **6.** B **7.** B **8.** E

Bu Dünya'da neyi çok istersen o senin imtihanındır.
(Mevlana)

1 UZMAN



1.

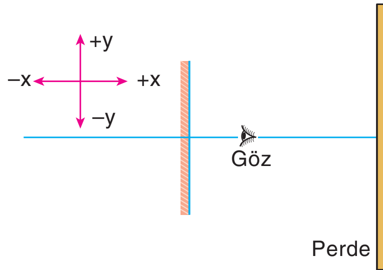


Küresel ışık kaynağı ve saydam olmayan engel ile şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre, hangi noktalardan ışık kaynağına bakan gözlemci ışık kaynağını görür?

A) I B) II C) III D) IV E) V

2.



Düz ayna ve yeterince uzun bir perde kullanılarak şekildeki sistem kurulmuştur.

Gözlemcinin perdede gördüğü alanın artması için,

I. Ayna –x yönünde çekilmeli

II. Perde +x yönünde çekilmeli

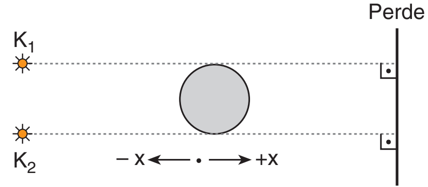
III. Ayna +y yönünde çekilmeli

hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

3.



Noktasal K_1, K_2 ışık kaynakları ve saydam olmayan küresel engel ile kurulan şekildeki sistemde perde üzerinde oluşan görüntü için;

I. Kaynaklar birbirlerine yaklaştırılırsa tam gölge artar.

II. Kaynaklar +x yönünde hareket ettirilirse tam gölge alanı artar.

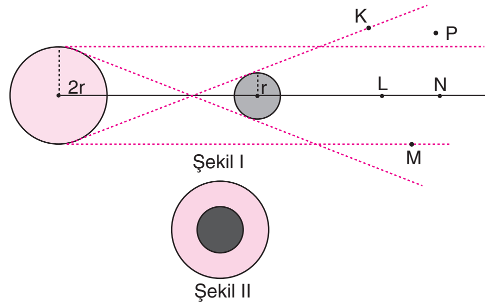
III. Kaynaklardan biri kaldırılırsa yarı gölge alanı artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

4.



2r yarıçaplı küresel ışık kaynağı ve r yarıçaplı saydam olmayan engel ile kurulan Şekil I deki sistemde bir gözlemci ışık kaynağına K, L, M, N ve P noktalarından ayrı ayrı bakıyor.

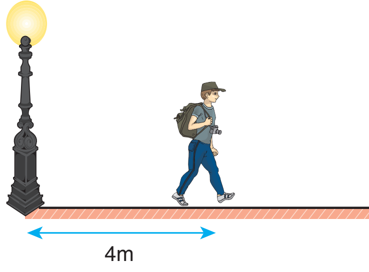
Buna göre, gözlemci hangi noktalardan baktığında Şekil II deki görüntüyü görebilir?

A) K ve P B) K, P ve M C) L ve N

D) K, L ve M E) P ve N

ÇAP

5.

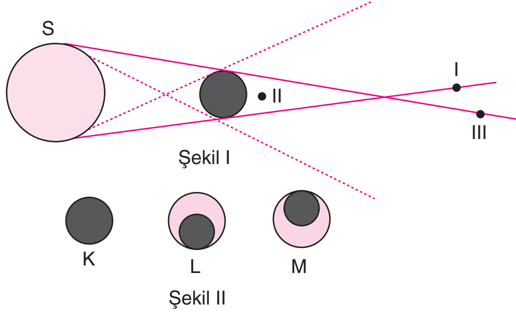


Sokak lambasının önünden geçen bir çocuk gölgesinin boyunu 3 metre olduğunu görüyor.

Çocuğun boyu 1,5 metre olduğuna göre, lamba yerden kaç metre yukarıdadır?

A) 7 B) 5,5 C) 4 D) 3,5 E) 3

6.



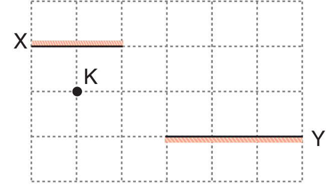
Küresel S ışık kaynağı ve saydam olmayan engel ile kurulan şekildeki sistemde I, II ve III numaralı noktalardan ışık kaynağına bakan gözlemciler K, L ve M görüntülerini görüyorlar.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisinde noktalar ile görüntüler doğru olarak eşleştirilmiştir?

(Tam gölge Aydınlık)

	I	II	III
A)	L	K	M
B)	K	L	M
C)	M	L	K
D)	L	M	K
E)	M	K	L

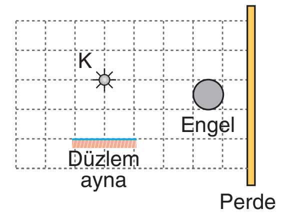
7.



Paralel X ve Y aynalarının arasına bırakılmış K cisminin düzlem aynalardaki oluşan toplam görüntü sayısı kaçtır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

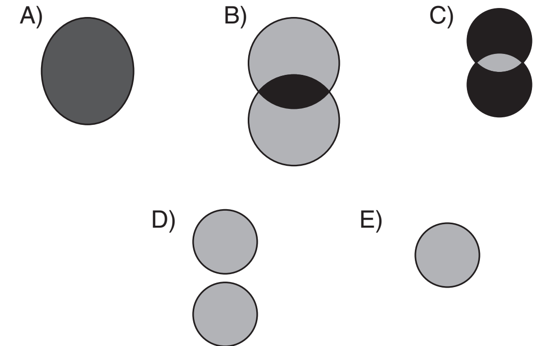
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) Sonsuz

8. Birim karelere bölünmüş düzleme K noktasal ışık kaynağı, engel ve düzlem ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, perdede oluşan gölgenin şekli aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(Tam gölge Aydınlık)



ÇAP

UZMAN

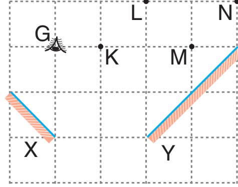
1. C | 2. B | 3. C | 4. C | 5. D | 6. A | 7. B | 8. A

Milletleri kurtaranlar yalnız ve ancak öğretmenlerdir.
(Mustafa Kemal Atatürk)

2 UZMAN



1. Birim karelere bölünmüş düzleme X ve Y aynaları şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

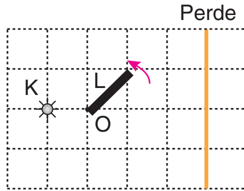


Gözlemci X aynasına bakarak Y aynasında hangi noktaları görebilir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) M ve N

D) L, M ve N E) K, L ve M

2.



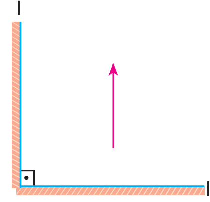
Şekildeki gibi noktasal K ışık kaynağı ile aydınlatılan L çubuğu perde üzerinde d_1 boyunda gölge oluşturmaktadır. Çubuk O noktası etrafında saat yönünün tersine 45° döndürüldüğünde ise gölgesinin boyu d_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{d_1}{d_2}$ oranı kaçtır?

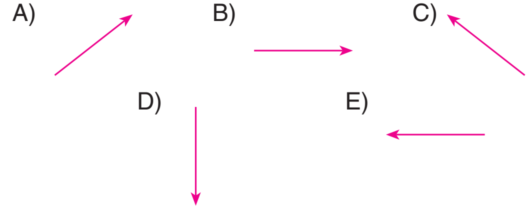
(Bölmeler eşit aralıklıdır.) (Perde yeterince uzundur.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 2 D) 4 E) $\frac{3}{4}$

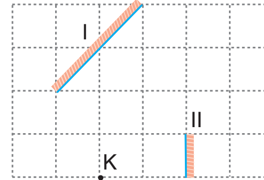
3.



Şekildeki gibi iki düzlem ayna arasında bulunan ışıklı cismin önce II. daha sonra I. aynaya göre görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



4.



İki düzlem ayna ile oluşturulan şekildeki sistemde K cisminin I. aynada n_1 tane, II. aynada ise n_2 tane görüntüsü oluşmaktadır.

Buna göre, $\frac{n_1}{n_2}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{3}{4}$ B) 1 C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

5. Paralel iki düzlem ayna arasına konulan K cisminin aynalardaki 4. görüntüleri arasındaki uzaklık 32 cm dir.

Buna göre, aynalar arası uzaklık kaç cm dir?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

6. **Dijital bir saat 22 : 20 yi gösterdiğinde, saatin solunda bulunan bir aynada saat kaç olarak okunur?**

A) 02 : 22 B) 05 : 22 C) 05 : 55

D) 02 : 52 E) 20 : 22

7. Birbirlerine paralel olan şekildeki X ve Y düzlem aynalarının arasına K, L, M üçgen levhası konulmuştur.

X Y K L M

Buna göre, levhanın X aynasındaki 2. görüntüsü X_2 ile Y aynasındaki 3. görüntüsü Y_3 aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) X_2 Y_3

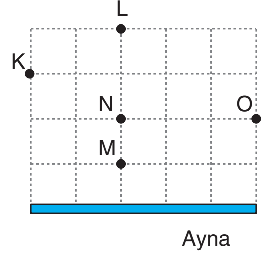
B) X_2 Y_3

C) X_2 Y_3

D) X_2 Y_3

E) X_2 Y_3

8. O noktasındaki bir kaynaktan çıkan bazı ışınlar K, L, M ve N noktalarından geçiyor.



Bu ışınların yansıma açıları α_K, α_L, α_M ve α_N arasındaki ilişki nedir?

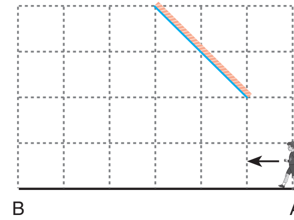
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\alpha_K = \alpha_M > \alpha_N > \alpha_L$ B) $\alpha_L > \alpha_K = \alpha_M > \alpha_N$

C) $\alpha_M > \alpha_L > \alpha_K > \alpha_N$ D) $\alpha_K > \alpha_L = \alpha_M > \alpha_N$

E) $\alpha_K > \alpha_L > \alpha_N > \alpha_M$

9.



Birim karelere bölünmüş bir düzlemde A noktasından harekete başlayan bir birim boyundaki çocuk sabit hızla 6t sürede B noktasına gelmektedir.

Buna göre, çocuk hareketinin kaç t anında kendini ilk defa aynada görür?

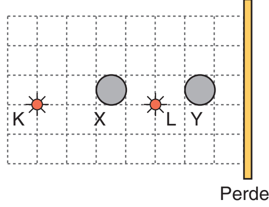
A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 2,5

ÇAP

1. D | **2.** B | **3.** D | **4.** B | **5.** A | **6.** C | **7.** C | **8.** A | **9.** E



1. Karanlık bir ortamda noktasal K, L ışık kaynakları ve küresel X, Y engelleri ile şekildeki sistem kurulmuştur.



Buna göre,

I. Y küresini perdeye yaklaştırmak

II. K ışık kaynağını X küresine yaklaştırmak

III. L ışık kaynağını Y küresine yaklaştırmak

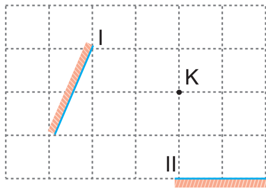
işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa perdede oluşan yarı gölge alanı artar?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

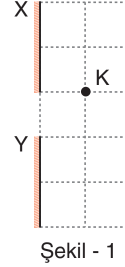
2.



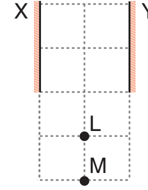
İki düzlem ayna kullanılarak oluşturulan şekildeki sistemde K cisminin maksimum kaç görüntüsü oluşur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 8 B) 6 C) 4 D) 3 E) 2

3.



Şekil - 1



Şekil - 2

X ve Y aynalarıyla oluşturulmuş düzeneklerde K, L ve M cisimlerinin aynalarda oluşan toplam görüntü sayıları n_K, n_L, n_M arasındaki ilişki nedir?

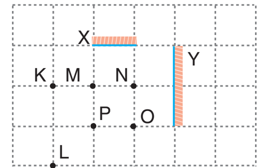
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $n_K = n_M > n_L$ B) $n_L > n_M = n_K$

C) $n_L > n_M > n_K$ D) $n_K = n_L = n_M$

E) $n_L > n_K > n_M$

4. K, L, M, N ve P saydam cisimleri ile X ve Y aynaları şekildeki gibi aynı düzleme konulmuşlardır.

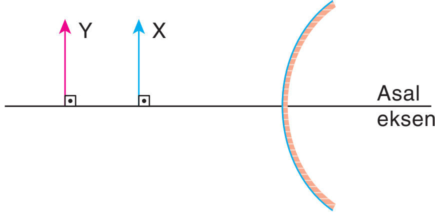


Buna göre, O noktasında bulunan bir gözlemci hangi cisimlerin görüntülerini her iki aynada da görebilir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız M B) M, N ve P C) M ve N

D) K, M ve N E) L ve P

5.



Boyları h olan X, Y cisimleri bir tümsek aynanın asal eksenine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

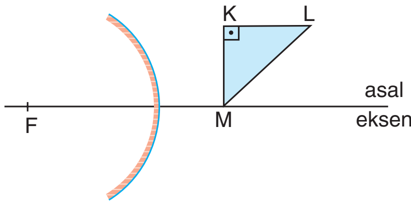
X, Y cisimlerinin görüntülerinin boyları sırasıyla h_X ve h_Y olduğuna göre h, h_X, h_Y arasındaki ilişki nedir?

A) $h > h_X > h_Y$ B) $h > h_Y > h_X$

C) $h_X > h_Y > h$ D) $h_Y > h_X > h$

E) $h = h_X = h_Y$

6.



Odak noktası F olan bir tümsek aynanın önüne şekildeki gibi konulan KLM üçgeninin görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A) L' K' M'

B) K' L' M'

C) L' K' M'

D) K' L' M'

E) M' K' L'

7. Çukur aynanın önüne konulan bir cismin görüntüsü sanal oluşmaktadır.

Buna göre,

I. Görüntünün boyu cismin boyundan küçüktür.

II. Görüntü düzdür.

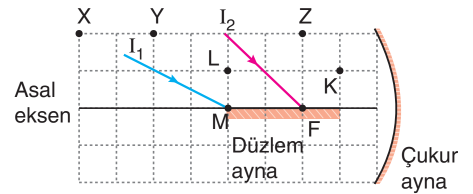
III. Görüntü aynaya cisimden daha uzaktır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

8.



Bir çukur ve bir düzlem aynadan oluşan şekildeki sisteme I_1 ve I_2 ışınları gönderiliyor.

Çukur aynanın odak noktası F, merkezi M olduğuna göre,

I. X, Y ve Z noktalarından I_1 ve I_2 ışınları geçmektedir.

II. K, Y ve Z noktalarından yalnız I_2 ışını geçmektedir.

III. L noktasından hiçbir ışın geçmezken X noktasından her iki ışında geçer.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

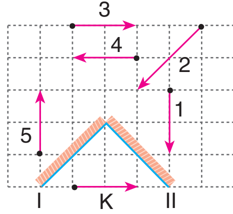
D) II ve III E) I, II ve III

Başarının dört şartı; bilmek, istemek, cesaret etmek ve susmaktır.
(Axel Munthe)

4 UZMAN



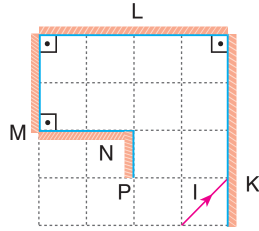
1. Birim karelere bölünmüş düzleme I ve II nolu düzlem ayna ve K ışıklı cismi şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



K ışıklı cisminin önce I. sonra II. aynadan yansıdıktan sonraki görüntüsü kaç numaralı görüntüdür?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

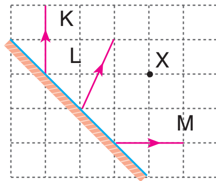
2. Birim karelere bölünmüş düzleme yerleştirilen K, L, M, N, P aynaları şekildeki gibidir.



Sisteme gönderilen I ışını sistemi terk edene kadar kaç yansıma yapar?

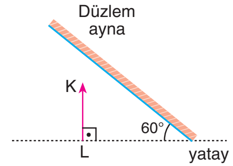
A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

3. Birim karelere bölünmüş düzlemdeki aynadan yansıyan K, L, M ışınlarından hangileri X noktasal ışık kaynağından gelmiş olabilir?

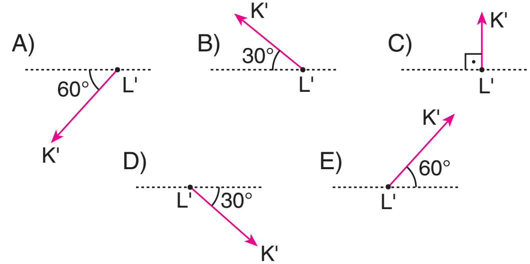


A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) L ve M

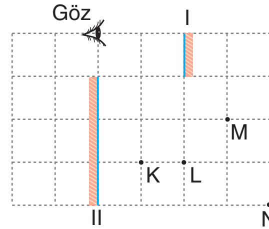
4. Aynı düzlemde bulunan düzlem ayna önüne KL ışıklı cismi şekildeki gibi konulmuştur.



Buna göre, KL ışıklı cisminin düzlem aynadaki görüntüsü nasıl olur?



5.



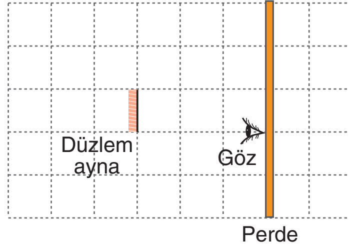
Birim karelere bölünmüş düzleme I ve II nolu düzlem aynalar şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Gözlemci I nolu aynaya bakarak saydam olmayan K, L, M, N cisimlerinden hangilerini görebilir?

A) L ve M B) K ve M C) L, M ve N
D) K, L ve M E) K, L, M ve N

ÇAP

6.



Birim karelere bölünmüş düzleme düzlem ayna ve perde şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Perdenin üzerinden düzlem aynaya bakan göz perdede S kadarlık alan görüyor.

Buna göre,

I. Düzlem aynayı perdeye yaklaştırmak,

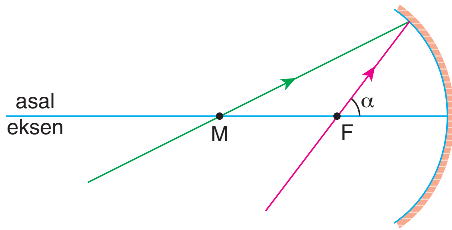
II. Gözlemciyi aynaya yaklaştırmak

III. Gözlemcinin yeri değişmemek koşulu ile perdeyi aynadan uzaklaştırmak

hangileri tek başına yapılırsa S artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

7.

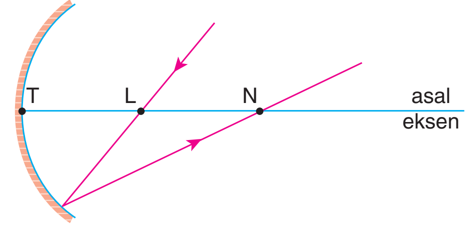


Bir çukur aynanın odağından ve merkezinden gelen ışınlar aynı noktada şekildeki gibi çakışıyorlar.

Buna göre, yansıyan ışınlar arasındaki açı kaç α dır?

A) 2 B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

8.



Çukur aynaya gelen bir ışın şekildeki yolu izlediğine göre;

I. Odak noktası TL arasındadır.

II. Merkez noktası LN arasındadır.

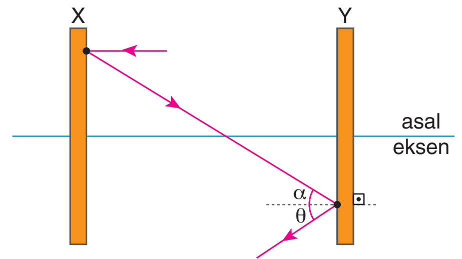
III. Işın N den gelseydi asal eksene paralel yansırdı.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9.



Asal eksenleri çakışık, X ve Y küresel aynalarının asal eksenlerine paralel gelen bir K ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

$\alpha > \theta$ olduğuna göre,

I. X aynası çukurdur.

II. Y aynası tümsektir.

III Y aynası çukurdur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

ÇAP

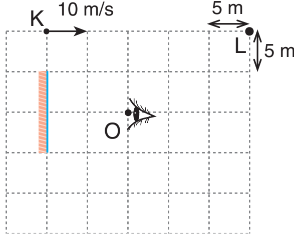
1. D | **2.** C | **3.** D | **4.** B | **5.** A | **6.** D | **7.** C | **8.** C | **9.** E

Kazananlar yaptıkları işi seyredip keyif almaya zaman ayırırlar. Çünkü dağın zirvesinden baktıkları manzarayı o kadar heyecan verici yapanın dağın yüksekliği olduğunu bilirler.
(Denis Waitley)

1 ŞAMPİYON



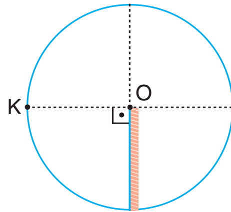
1.



Özdeş karelere bölünmüş şekildeki düzlemde O noktasından düzlem aynaya bakan bir gözlemci K noktasından L noktasına 10 m/s hızla hareket eden bir hareketliyi, kaç saniye süreyle görür?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

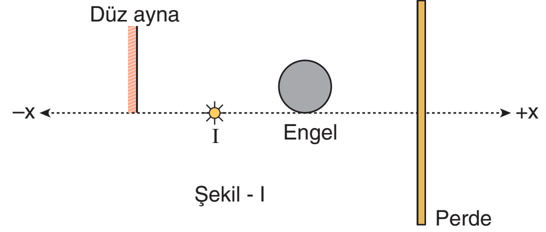
2. Yarıçapı r olan bir çemberin içerisine O noktası etrafında dönebilen bir düzlem ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

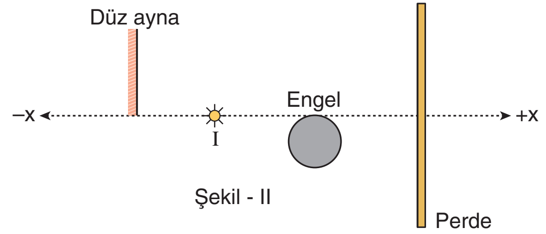


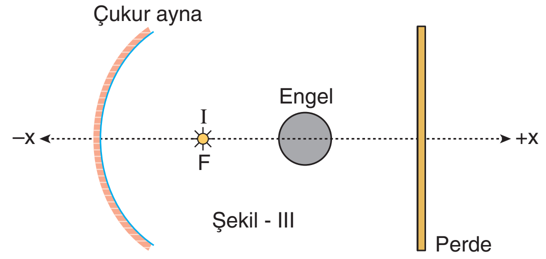
Buna göre, K noktasında bulunan bir cismin görüntüsü, ayna saat yönünün tersine 45° döndürüldüğünde kaç r yol alır? (π = 3)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

3.







Düzlem ayna, çukur ayna, saydam olmayan engel ve ışık kaynakları ile Şekil - I, Şekil - II ve Şekil - III teki sistemler kurulduğunda perdelerde gölge ya da yarı gölgeler oluşturulmaktadır.

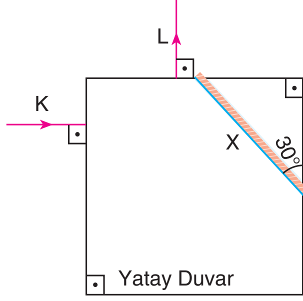
Engeller ışık kaynağına +x, –x doğrultusunda yaklaştırıldığında hangi şekildeki perdede yarı gölge alanı ve tam gölge alanı aynı anda artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

ÇAP

4.

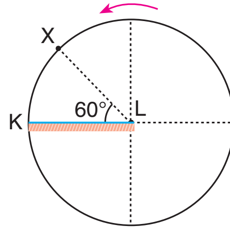


İçerisinde X ve Y düzlem aynaları bulunan bir kutuya şekildeki gibi bir K ışını gönderildiğinde ışın kutudan L olarak çıkıyor.

X aynası kutunun içerisine şekildeki gibi yerleştirildiğine göre Y aynasının yatay duvarla yaptığı açı kaç derecedir?

A) 75 B) 60 C) 45 D) 30 E) 15

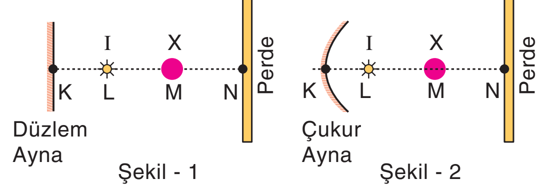
5. r yarıçaplı bir çemberin içerisine şekildeki gibi K – L düzlem aynası yerleştirilmiştir.



Buna göre, ayna ok yönünde 90° döndürülürse X cisminin görüntüsünün yer değiştirmesi kaç r olur? ($\pi = 3$)

A) 6 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

6.



I
X
K L M N P
Perde
Tümsek
Ayna
Şekil - 3

r yarıçaplı X cismi üç farklı biçimde ayna - perde düzeneklerinin arasına konulmuştur.

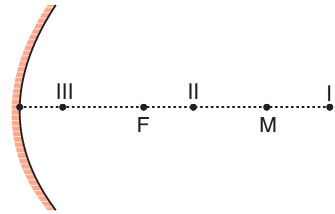
Noktalar arası uzaklıklar eşit ve aynaların odak uzaklıkları kadar olduğuna göre perde üzerinde oluşan tam gölge alanları S_1, S_2 ve S_3 arasındaki ilişki nasıldır?

A) $S_1 > S_3 > S_2$ B) $S_1 > S_2 > S_3$

C) $S_1 = S_2 = S_3$ D) $S_3 > S_2 > S_1$

E) $S_3 > S_1 > S_2$

7.



Küçük ışıklı bir cisim sırasıyla çukur aynanın I, II ve III noktalarına konuluyor.

Buna göre, aynaya bakan bir gözlemci hangi bölgedeki cismin görüntüsünü görebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

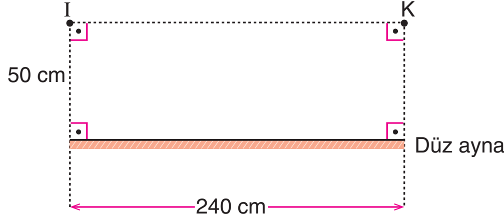
D) I ve III E) I, II ve III

Profesyonel, içindeki amatör ruhu her zaman muhafaza eden ve ondan coşku ve heyecan duyan kişidir.

2 ŞAMPİYON



1. Boyu 240 cm olan düzlem ayna yatay düzlemdedir.

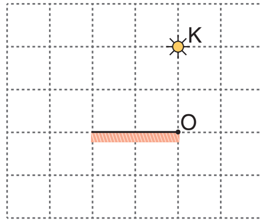


Aynadan 50 cm yüksekte olan noktasal ışık kaynağından çıkan ışın aynadan yansıdıktan sonra K noktasına en kısa yolu izleyerek varmaktadır.

Buna göre, ışının aldığı yol kaç cm dir?

A) 480 B) 400 C) 300 D) 260 E) 240

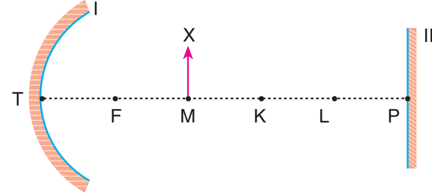
2. Birim karelere bölünmüş yatay düzleme, O noktasından serbestçe dönebilen boyu 2 birim olan düz ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Ayna O noktası etrafında döndürülerek maksimum sayıda görüntü oluşturulduğunda aynanın taradığı bölgenin alanı kaç birimkare olur? ($\pi = 3$)

A) 18 B) 12 C) 10 D) 8 E) 6

3.



Odak noktası F olan bir çukur ayna ve bir düzlem ayna ile oluşturulan şekildeki sistemde düzlem ayna P noktasından K noktasına getiriliyor.

Buna göre, X cisminin önce düzlem sonra çukur aynada oluşan görüntüsünün boyu nasıl değişir? (Noktalar arası uzaklık eşittir.)

A) Büyür.

B) Küçülür.

C) Önce büyür, sonra küçülür.

D) Önce küçülür, sonra büyür.

E) Değişmez.

4. Bir küresel aynanın asal ekseni üzerine dik konulan bir cismin görüntüsü düz ve kendinden küçük olduğuna göre,

I. Kullanılan ayna tümsektir.

II. Cisim odağın dışındadır.

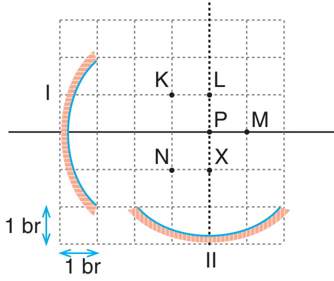
III. Görüntü sanaldır.

ifadelerinden hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

5.

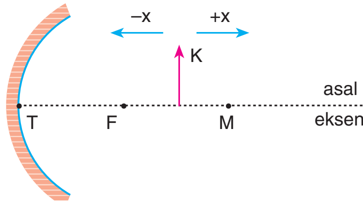


Odak uzaklıkları eşit ve 2 birim olan, çukur aynalar ile şekildeki sistem oluşturulmuştur.

Buna göre, noktasal X cisminin önce I. daha sonra II. aynaya göre görüntüsü hangi noktada oluşur?

A) P B) N C) M D) L E) K

6.



Odak noktası F olan çukur aynanın önüne bir cisim şekildeki gibi konulmuştur.

Buna göre,

I. Aynanın eğrilik yarıçapı artırılmalı

II. Cisim –x yönünde hareket ettirilmeli

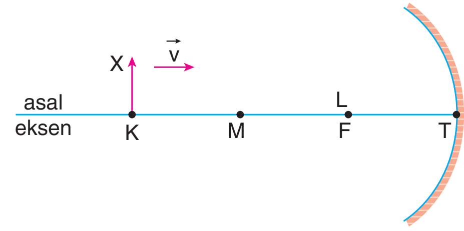
III. Cisim +x yönünde hareket ettirilmeli

işlemlerinden hangileri yapılırsa cismin görüntüsünün boyu artırılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

7.



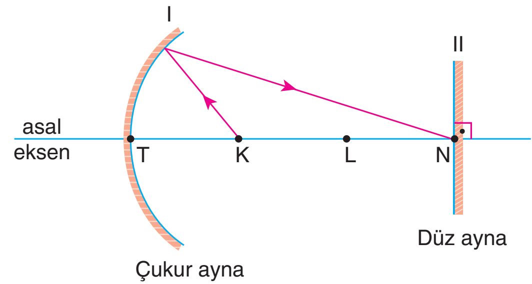
Bir X cismi K noktasından odak noktası F olan şekildeki çukur aynaya doğru sabit v hızıyla yaklaştırılıyor.

Görüntünün boyu; cisim KM, MF ve FT arasında hareket ederken nasıl değişir?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

	KM	MF	FT
A)	Artar	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır	Artar
C)	Artar	Artar	Azalır
D)	Değişmez	Değişmez	Değişmez
E)	Azalır	Azalır	Azalır

8.



K noktasından gelen ışın I. aynadan şekildeki gibi yansıyor.

Buna göre, II. aynadan yansıdıktan sonra I. aynadan tekrar yansıyan ışın asal ekseni hangi noktada keser? (TK = KL = LN)

A) TK arasında B) K noktasında

C) KL arasında D) L noktasında

E) LN arasında

ÇAP

ŞAMPİYON

1. D | **2.** E | **3.** A | **4.** D | **5.** D | **6.** D | **7.** C | **8.** B



1. Aydınlanma ile ilgili kavramlardan; ışık şiddetinin birimi cd, ışık akışının birimi lm ve aydınlanma şiddetinin birimi lüx'tür.

Buna göre;

I. kaynağın ışık şiddeti,

II. toplam ışık akışı,

III. aydınlanma şiddeti

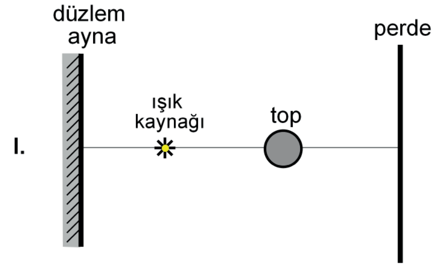
değişkenlerinden hangilerinin büyüklüğü ışık kaynağına olan uzaklığa bağlı olarak değişir?

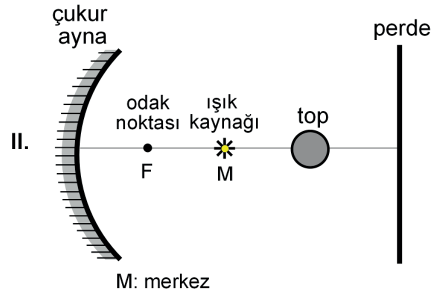
A) YalnızI B) Yalnız III C) I ve II

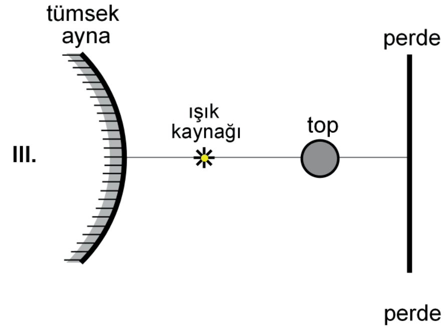
D) II ve III E) I, II ve III

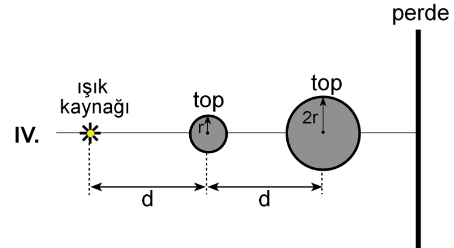
2018 / TYT

2. Şekildeki gibi numaralandırılmış düzeneklerde; noktasal bir ışık kaynağı, aynalar ve saydam olmayan toplarla yeterince uzun perdeler üzerinde gölgeler oluşturuluyor.









Bu düzeneklerin hangilerinde, perdede hem tam gölge hem de yarı gölge oluşur?

A) I ve III B) II ve IV C) III ve IV

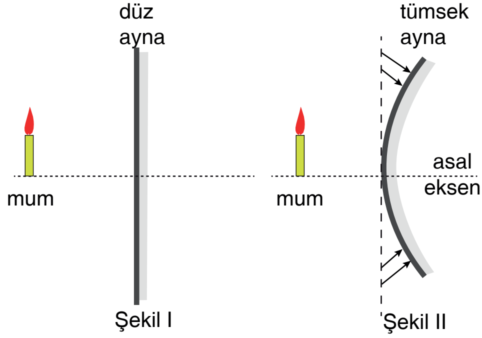
D) I, II ve III E) II, III ve IV

2017 / LYS

ÇAP

ÖSYM

3. Bir mum, esnek bir düz aynanın önüne Şekil I'deki gibi konulduğunda mumun düz ve sanal bir görüntüsü oluşuyor. Daha sonra, mumun ve aynanın konumları değiştirilmeden ayna Şekil II'deki gibi bükülerek tümsek ayna hâline getiriliyor.

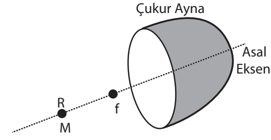


Buna göre, Şekil II'de oluşan görüntünün büyüklüğü ve yönünün (muma göre düz veya ters) Şekil I'deki görüntüye göre değişimi, aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

	Görüntünün Büyüklüğü	Görüntünün Yönü
A)	Azalmıştır.	Değişmemiştir.
B)	Azalmıştır.	Değişmiştir.
C)	Değişmemiştir.	Değişmemiştir.
D)	Artmıştır.	Değişmemiştir.
E)	Artmıştır.	Değişmiştir.

2017 / YGS

4. Asal eksen üzerinde merkezi M noktası ve odağı f noktası olan bir çukur aynanın merkez noktasına, şekildeki gibi "R" harfi biçiminde bir cisim konuyor.



Buna göre, "R" harfinin görüntüsü, aşağıdakilerden hangisidir?

A) Çukur Ayna, Asal Eksen, M, R, f

B) Çukur Ayna, Asal Eksen, M, R, f

C) Çukur Ayna, Asal Eksen, M, R, f

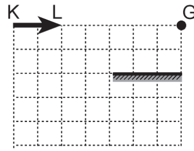
D) Çukur Ayna, Asal Eksen, M, R, f

E) Çukur Ayna, Asal Eksen, R, M, f

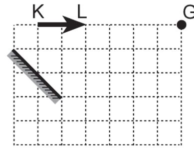
2016 / LYS

ÇAP

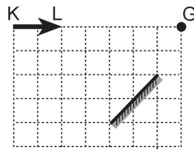
5. Şekil I, II ve III'teki düzlem ayna, KL cismi ve G noktası aynı düzlemdedir.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

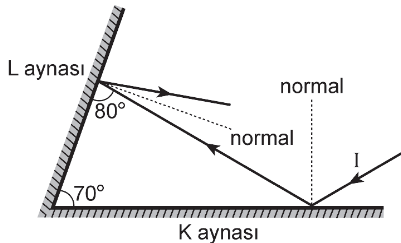
Düzlem aynaya G noktasından bakan bir gözlemci, aynanın Şekil I, II ve III'teki konumlarından hangilerinde, KL cisminin aynada oluşan görüntüsünün tamamını görebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

2015 / LYS

6. Aralarında 70° lik açı bulunan K, L düzlem aynalarına şekildeki gibi gelen I ışık ışını, K'den yansıdıktan sonra L aynasına 80° lik açıyla düşüyor.

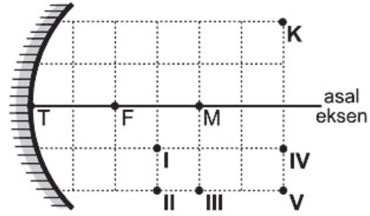


Buna göre, I ışınının K aynasına ilk gelme açısı kaç derecedir? ÇAP

A) 60 B) 50 C) 40 D) 30 E) 10

2015 / YGS

7. Odak noktası F olan şekildeki çukur ayna, T tepe noktası F'ye gelecek şekilde, asal eksen doğrultusunda döndürülmeden hareket ettiriliyor.



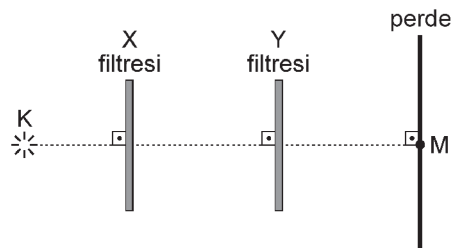
Bu hareketin sonucunda K cisminin görüntüsünün ilk ve son konumları sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

A) I ve IV B) I ve V C) II ve IV

D) II ve V E) III ve IV

2013 / LYS

8. Karanlık bir ortamda, K ışık kaynağı ile perde arasına ışık akısının 0,40'ını geçiren X filtresi ile 0,50'sini geçiren Y filtresi şekildeki gibi konulduğunda perdenin M noktası çevresindeki aydınlanma şiddeti E_1 oluyor.



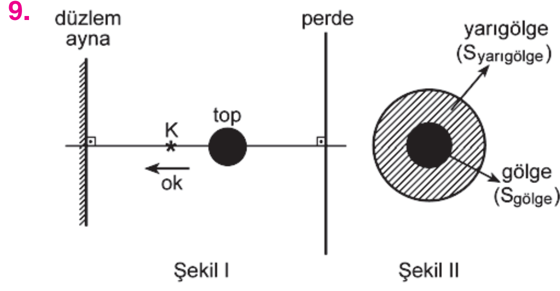
Filtrelerin ikisi de kaldırıldığında aynı nokta çevresinde oluşan aydınlanma şiddeti E_2 olduğuna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

A) 0,10 B) 0,20 C) 0,30 D) 0,40 E) 0,50

2012 / LYS

ÖSYM

9.



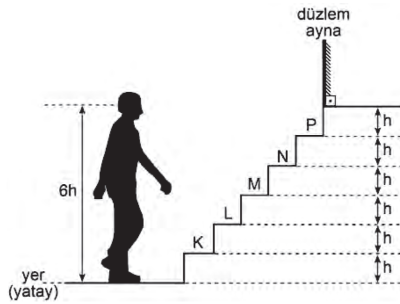
Karanlık ortamda bir perde önüne top, K noktasal ışık kaynağı ve düzlem ayna Şekil I'deki gibi yerleştiriliyor. Perdede Şekil II'deki gibi oluşan yarı gölgenin alanı $S_{yarıgölge}$ gölgenin alanı da $S_{gölge}$ oluyor.

K kaynağı ok yönünde hareket ettirilirse $S_{yarıgölge}$ ve $S_{gölge}$ için ne söylenebilir?

	$S_{yarıgölge}$	$S_{gölge}$
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Büyür	Büyür
C)	Küçülür	Büyür
D)	Büyür	Küçülür
E)	Küçülür	Küçülür

2012 / YGS

10.



Gözü ile ayakkabısı arasındaki uzaklık 6h olan bir adam, basamakları arasındaki yükseklik h olan şekildeki merdivenden çıkmaya başlıyor.

Bu adam, merdivenin K, L, M, N, P basamaklarından hangisine çıktığında ayakkabısının düzlem aynadaki görüntüsünü ilk kez görebilir?

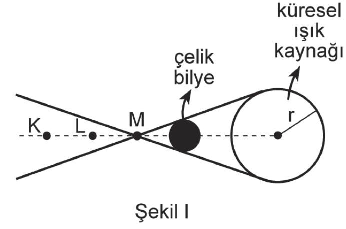
(Göz ile ayakkabının aynı düşey doğrultuda olduğu varsayılacak ve ayakkabının yüksekliği önemsenmeyecektir. Merdiven saydam bir maddeden yapılmıştır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

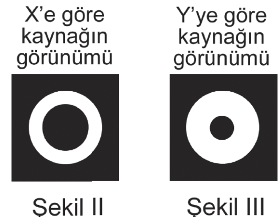
2012 / YGS

ÇAP

11.



X ve Y gözlemcileri, karanlık bir ortamda, önünde Şekil I'deki gibi çelik bilye bulunan küresel beyaz ışık kaynağına bakıyor.

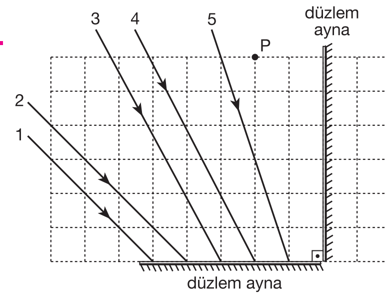


X gözlemcisi, kaynağı Şekil II'dekine, Y gözlemcisi de Şekil III'tekine benzer biçimde gördüğüne göre, X ve Y gözlemcileri K, L, M noktalarının hangilerinden bakıyor olabilir?

	X'in baktığı nokta	Y'nin baktığı nokta
A)	L	M
B)	M	K
C)	L	K
D)	K	M
E)	K	L

2011 / YGS

12.



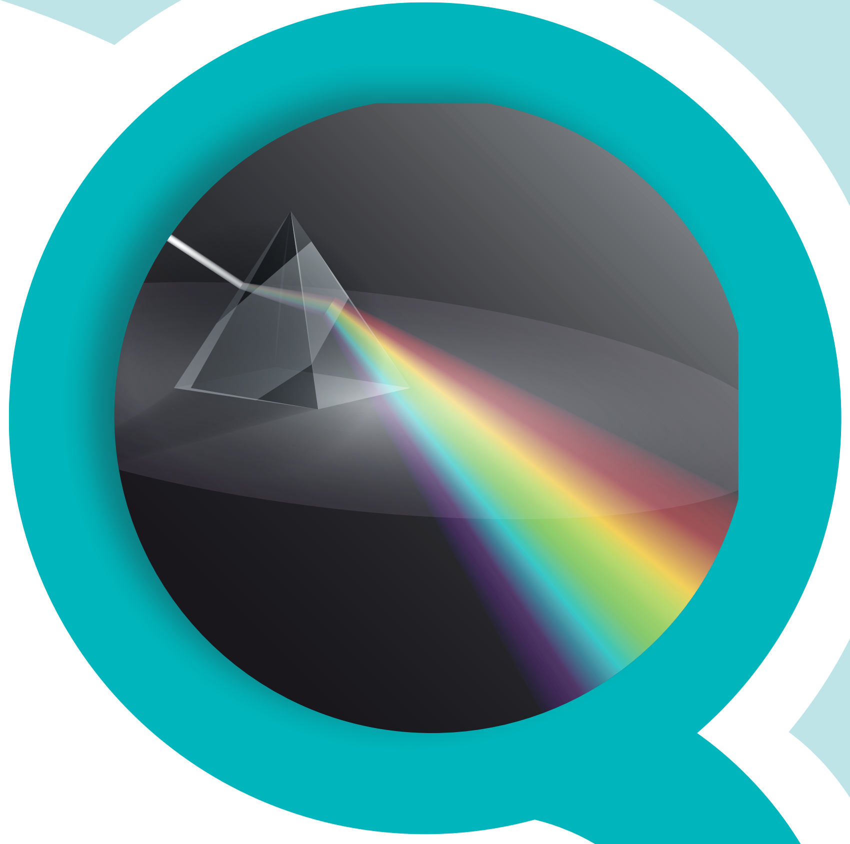
Şekildeki düzenekte 1, 2, 3, 4, 5 numaralı ışık ışınlarından hangisi düzlem aynalardan yansıdıktan sonra P noktasından geçer?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2010 / YGS

1. B | 2. A | 3. A | 4. B | 5. B | 6. A | 7. B | 8. B | 9. C | 10. C | 11. C | 12. B

2. BÖLÜM



KIRILMA VE MERCEKLER



KAZANIMLAR

Kazanım **1 - 2** : Işığın kırılmasını su dalgalarıyla ilişkilendirir. Işığın tam yansımasını ve sınır açısını analiz eder. Farklı ortamlarda bulunan bir cismin görünür uzaklığını etkileyen sebepleri açıklar.

Kazanım **3 - 4** : Işık prizmalarının özelliklerini açıklar. Cisimlerin renkli görünme sebeplerini açıklar.

Kazanım **5 - 6 - 7** : Merceklerin özelliklerini açıklar. Merceklerin oluşturduğu görüntü çeşitlerini açıklar.

Anahtar Kelimeler

Kırılma
Kırıcılık İndisi
Snell Yasası
Tam Yansıma
Sınır açısı
Görünür uzaklık

Semboller ve Okunuşları

f: Odak Uzaklığı

F: Odak Noktası

M: Merkez Noktası



Bilgi ve İletişim Teknolojisi Kullanımı

Bilgisayar, tablet, cep telefonu vb. cihazlarınızdan

www.eba.gov.tr
https://phet.colorado.edu/tr
www.vascak.cz

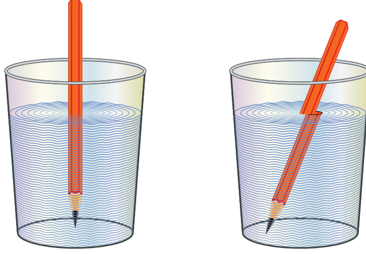
sitelerinden herhangi birine girerek, fizik konularıyla ilgili animasyonlara veya görsellere ulaşabilirsiniz.



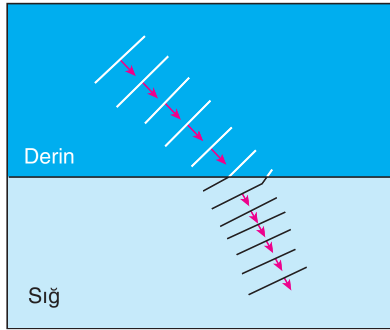
IŞIĞIN KIRILMASI

Su dolu havuza baktığımızda havuzun derinliğini az görmemiz, su dolu bardaktaki kalemin kırık görünmesi gibi olaylar ışığın kırılması ile ilgilidir.

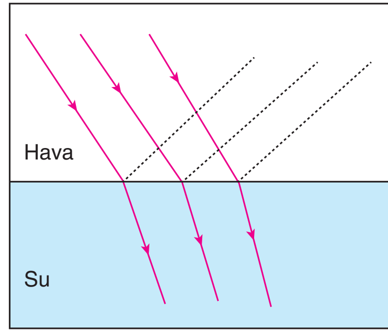
Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultusunun değişmesine kırılma denir.



Işığın kırılması, dalgaların ortam değiştirirken izlediği yola benzer yol izler. Işık havadan suya girerken bir kısmı yansır, bir kısmı soğurulur. Su ortamına geçen ışığın doğrultusu değişir.

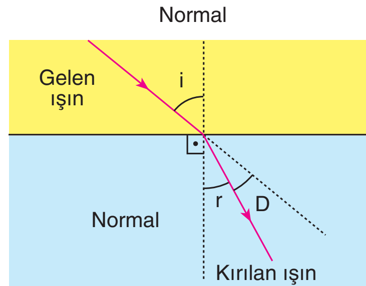


Işığın dalga modeli



Işığın havadan suya geçişi

Saydam bir ortamdan saydam başka bir ortama gelen ışığın normalle yaptığı açıya gelme açısı (i), doğrultusu değişen ışının (kırılan ışın) normalle yaptığı açıya kırılma açısı (r) denir. Işığın geliş doğrultusu ile kırılan ışın arasındaki açıya sapma açısı (D) denir.



KIRICILIK İNDİSİ

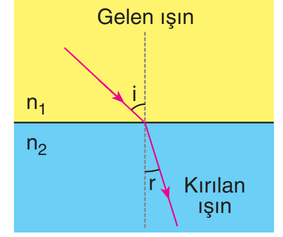
Işığın, boşluktaki hızının saydam ortamdaki hızına oranı saydam ortamın kırıcılık indisini verir. Kırıcılık indisi saydam ortamlar için ayırt edici bir özelliktir. Kırıcılık indisi ile gösterilir. Birimsizdir.

$$n = \frac{\text{Işığın boşluktaki hızı}}{\text{Işığın ortamdaki hızı}} = \frac{c}{V}$$

KIRILMA KANUNLARI

1. Gelen ışın, kırılan ışın ve normal aynı düzlemdedir.

2. Işığın gelme açısı (i) ile kırılma açısı (r) ve saydam ortamların kırıcılık indisleri arasındaki ilişki Snell Yasası ile belirlenir.



$$n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$$

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$$

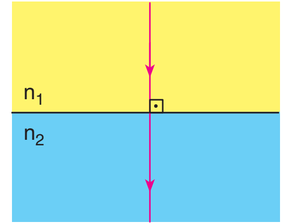


AKLINDA OLSUN

İki ortamın kırıcılık indisleri arasındaki fark arttıkça sapma artar.

- Işın bir saydam ortamdan diğer saydam ortama dik geliyor ise yani gelme açısı sıfır ise ışık kırılmaya uğramaz.

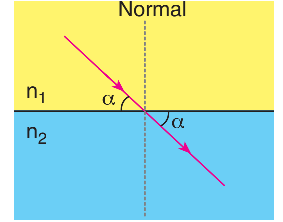
  Ortamların kırıcılık indisleri farklı ise ışığın bu ortamdaki hızları da farklıdır.



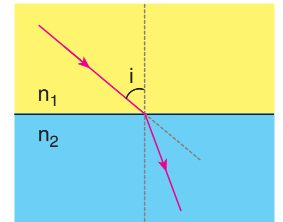
- Bir ışın saydam bir ortamdan saydam başka bir ortama α açısıyla geçerken kırılmaya uğramıyor ise ortamların kırıcılık indisleri eşittir.

  $(n_1 = n_2)$

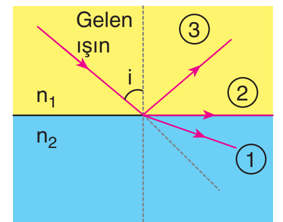
  Bu durumda ışığın her iki ortamdaki hızı aynıdır.



- Bir ışın kırıcılık indisi küçük ortamdan kırıcılık indisi büyük ortama geçerken normale yaklaşacak şekilde kırılır. Yandaki şekilde $n_2 > n_1$ dir.
- Bu durumda n_1 kırıcılık indisli ortamdaki ışığın sürati, n_2 kırıcılık indisli ortamdaki süratinden büyüktür.



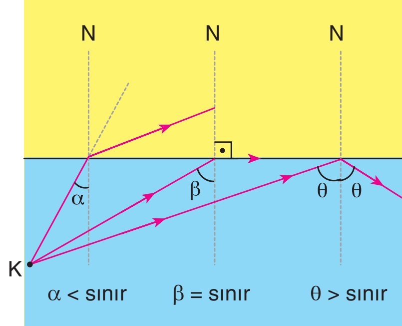
- Bir ışın, kırıcılık indisi büyük ortamdan kırıcılık indisi küçük ortama geçerken normalden uzaklaşacak şekilde kırılır. Işık ışınlarının normalden uzaklaşma şekli 3 durumda olabilir. Bu durumlar ortamların kırıcılık indisleri n_1 ve n_2 ye ve gelme açısına bağlıdır.



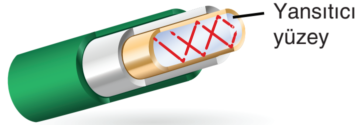
TAM YANSIMA OLAYI

Işın kırıcılık indisi büyük ortamdan kırıcılık indisi küçük ortama geçiyor ise normalden uzaklaşır.

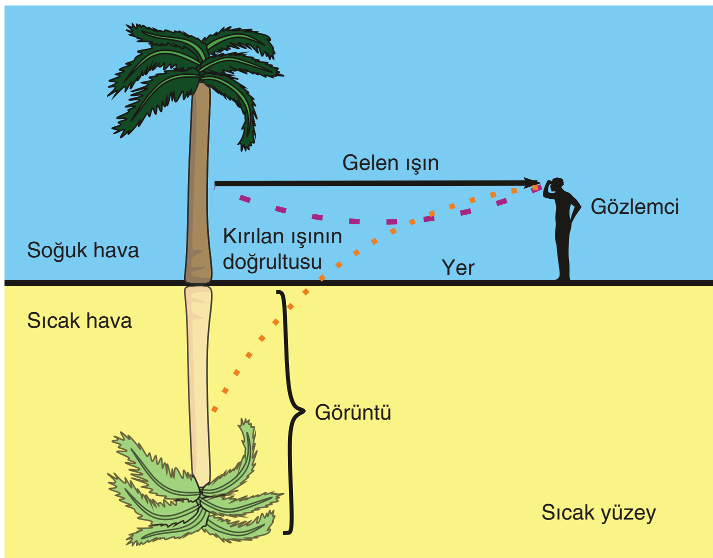
Işının gelme açısı sınır açısına eşit ise ışık ortamları ayıran yüzeyden geçecek şekilde kırılır. Gelme açısı sınır açısından büyükse ışın tam yansımaya uğrar.



Tam yansıma olayından birçok olayda yararlanılmaktadır. Haberleşme alanında uygulanan fiber optik teknolojisi buna örnektir. Saç teli kalınlığındaki fiber optik kablolarda ışığın ilerlemesi tam yansıma ile sağlanır.



SERAP OLAYI



Hava sıcaklığının çok yüksek olduğu çölde, çölün yüzeyi çok ısınır. Dolayısıyla yüzeye yakın olan hava tabakası da ısınır. Çöl yüzeyinden yukarılara çıkıldıkça hava sıcaklığı katman katman azalır. Bu durumda havanın kırıcılık indisi de küçülecektir. Böyle bir ortamda bir cisme bakıldığında, örneğin; bir palmiye ağacına bakıldığında ağaçtan gelen bazı ışınlar kırıcılık indisi küçük ortamdan kırıcılık indisi büyük ortama geçecektir. Bu şekilde gelen ışınlar normalden uzaklaşacak şekilde kırılır. Sanki ağacın tepesi aşağıda gibi gözlenir. Bu olaya serap olayı denir.

AKLINDA OLSUN

Işığın kırıcılık indisi büyük ortamdaki hızı, kırıcılık indisi küçük ortamdaki hızından küçüktür.

AKLINDA OLSUN

Sınır açısı değeri,

- X ve Y ortamlarının kırıcılık indislerine
- Işığın rengine bağlı olarak değişir.
- Işığın gelme açısına bağlı değildir.
- Ortamlar için ayırt edici bir özelliktir.

IŞIĞIN PARALEL YÜZLÜ ORTAMLARDAN GEÇİŞİ

Bir ışın d kalınlıklı kırıcılık indisleri farklı paralel saydam ortamlardan geçerken paralel kaymaya uğrar.

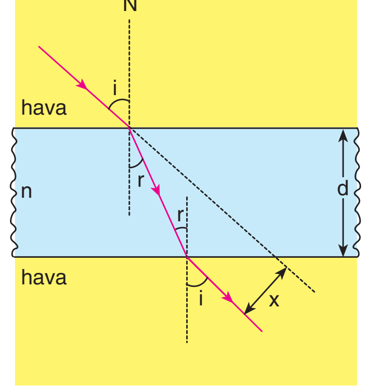
i: gelme açısı

r: kırılma açısı

d: saydam ortamın kalınlığı

n: saydam ortamın kırıcılık indisi

x: ışının kayma miktarı





AKLINDA OLSUN

X kayma miktarı;

i artarsa artar.

d artarsa artar.

n artarsa artar.

Kavram Yanılgıları

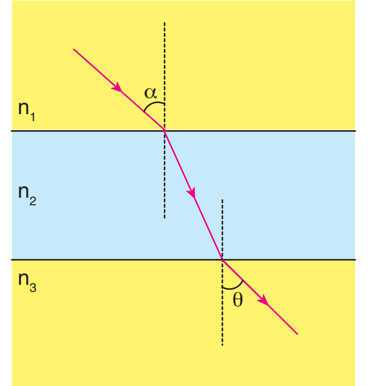


Hava ortamından suya giren ışığın frekansı azalır mı azalmaz mı?

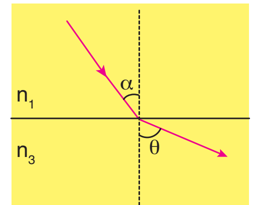


Hava ortamından suya giren ışığın frekansı değişmez. Işığın su ortamındaki hızı ve dalga boyu hava ortamındakine göre küçük olur. Işığın frekansı kaynağa bağlıdır. Ancak kaynak değişirse ışığın frekansı değişir. Örneğin kırmızı ışık yayan kaynak yerine yeşil ışık yayan kaynak kullanıldığında frekans değişir.

Tek renkli bir I ışını kırıcılık indisleri ve kalınlıkları farkı paralel yüzeyli ortamlardan geçerek n_3 kırıcılık indisli ortamdan θ açısıyla çıkıyor. θ açısının değeri, ilk ortamın kırıcılık indisine (n_1), ilk ortama gelme açısını (α) ve son ortamın kırıcılık indisine (n_3) bağlıdır. Aradaki ortamın kırıcılık indisine (n_2) bağlı değildir.



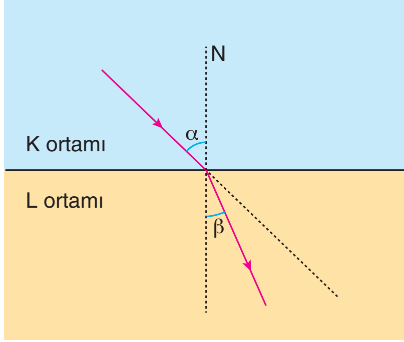
Paralel yüzeyli ortamlarda, ortamların bazılarının çıkarılması ya da başka paralel yüzeyli ortamlar eklenmesi diğer ortamlardaki açıları değiştirmez. n_1 ve n_3 arasında bulunan n_2 indisli ortam çıkarıldığında n_1 ortamından gelen n_3 ortamına geçerken aynı şekilde kırılır.



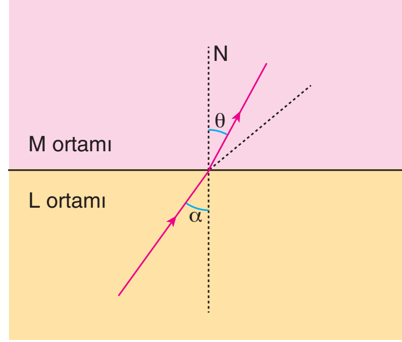


A ANALİZ

1. Saydam K, L, M ortamlarında tek renkli I ışık ışınının izlediği yollar Şekil - I ve Şekli - II deki gibi verilmiştir.



Şekil - I



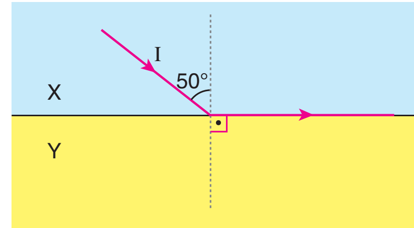
Şekil - II

K, L, M ortamlarının kırıcılık indisleri n_K, n_L, n_M ve ışının ortamlardaki süratleri arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

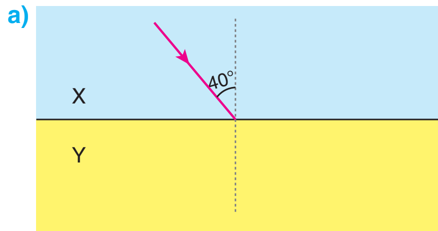
Kırıcılık indisleri: .... **Süratleri:** ....

2. Şekilde X ortamından Y ortamına gönderilen tek renkli I ışınının kırıldıktan sonra izlediği yol şekildeki gibidir.

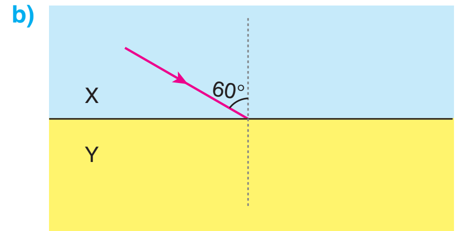
Buna göre, aşağıdaki ışınların kırıldıktan sonra izlediği yolları çiziniz.



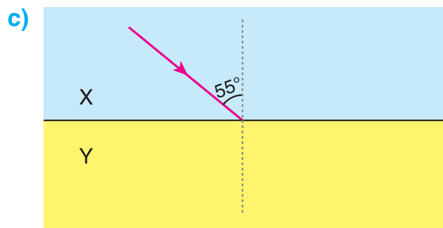
a)



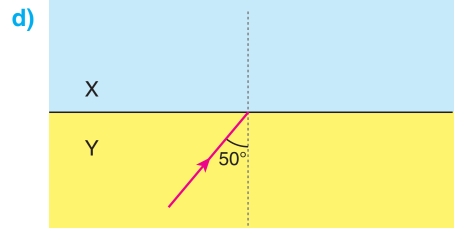
b)



c)

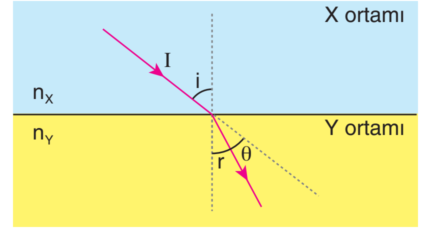


d)



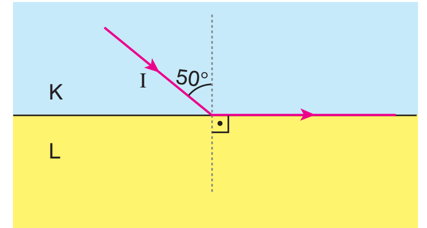
B TABLO

1. X ortamından Y ortamına gönderilen tek renkli I ışınının kırıldıktan sonra ilerlediği yol şekildeki gibidir.



X ve Y ortamlarının kırıcılık indisleri n_X, n_Y ve sapma açısı θ olduğuna göre, aşağıdaki tabloyu "artar", "azalır", "değişmez" ifadelerinden uygun olanıyla doldurunuz.

	i açısı	r açısı	θ açısı
Tek başına n_X küçültüldüğünde			
Tek başına n_Y küçültüldüğünde			



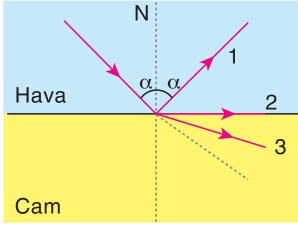
2. Saydam K ortamından saydam L ortamına gönderilen tek renkli I ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, kırılma ve sapma açısının nasıl değiştiğini ve tam yansıma yapıp yapmadığını bularak tabloyu doldurunuz.

	Kırılma Açısı	Tam Yansıma	Sapma Açısı
n_K artarsa			
n_L artarsa			
gelme açısı artarsa			
n_K azalırsa			
n_L azalırsa			

KAZANIM 1

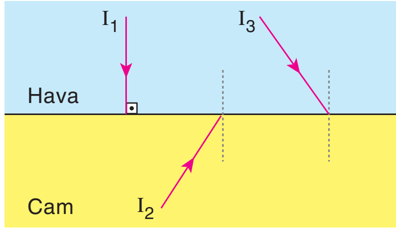
1.



Tek renkli I ışık ışını hava ortamından cam ortamına şekildeki gibi gönderiliyor.

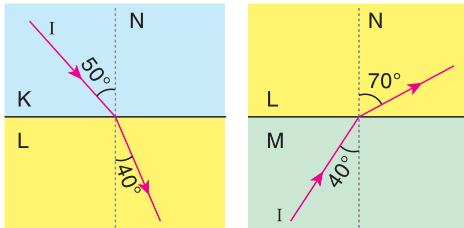
Buna göre, ışın 1, 2, 3 yollarından hangilerini <u>izleyemez</u>? ($n_c > n_h$)

2.



Hava ve cam ortamından gönderilen I_1, I_2 I_3 ışınlarından hangileri doğrultu değiştirir?

3.



Tek renkli I ışınının K, L, M saydam ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.

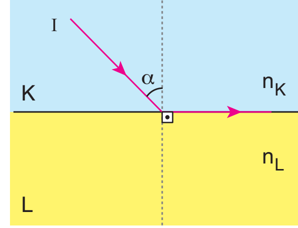
Buna göre, K, L, M ortamlarının kırıcılık indisleri n_K, n_L, n_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

ÇAP

KAVRAMA



4.



K ortamından L ortamına gelen ışın şekildeki yolu izliyor.

Buna göre,

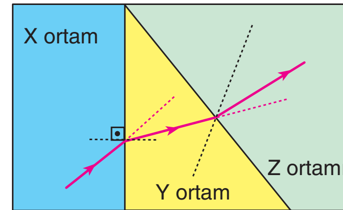
I. $n_K > n_L$

II. α küçülürse ışın L ortamına geçer.

III. n_L küçültülürse ışın tam yansıma yapar.

yargılarından hangileri doğrudur?

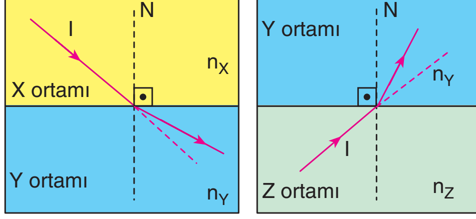
5.



Kırıcılık indisleri n_X, n_Y ve n_Z olan X, Y ve Z ortamlarında tek renkli bir I ışınının izlediği yol verilmiştir.

Buna göre, n_X, n_Y ve n_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

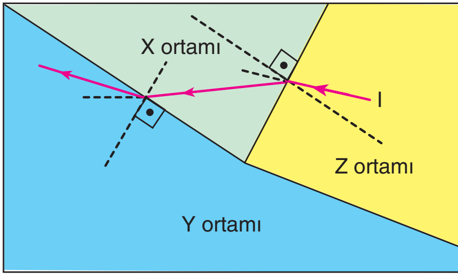
6.



Tek renkli I ışınının X, Y, Z saydam ortamlarındaki izlediği yol verilmiştir.

Buna göre, ortamların kırıcılık indisleri n_X, n_Y, n_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

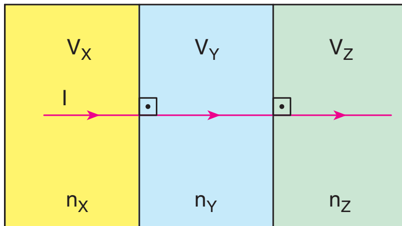
7.



Tek renkli I ışının X, Y, Z saydam ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, ortamların kırıcılık indisleri arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

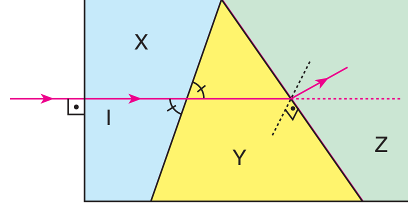
8.



Tek renkli ışının X, Y, Z ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.

Işının ortamlardaki hızları arasındaki büyüklük ilişkisi $V_X > V_Y = V_Z$ olduğuna göre, kırıcılık indisleri arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

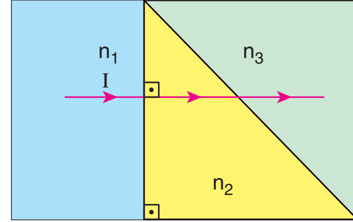
9.



Kırıcılık indisleri n_X, n_Y ve n_Z olan X, Y ve Z saydam ortamlarında tek renkli bir I ışınının izlediği yol verilmiştir.

Buna göre, n_X, n_Y ve n_Z arasındaki doğru ilişki nasıldır?

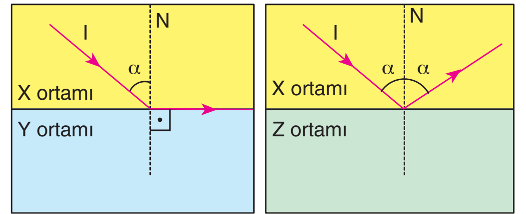
10.



Tek renkli I ışınının şekildeki n_1, n_2 ve n_3 kırıcılık indisli saydam ortamlardan geçişi şekildeki gibidir.

Buna göre, n_1, n_2 ve n_3 için ne söylenebilir?

11.

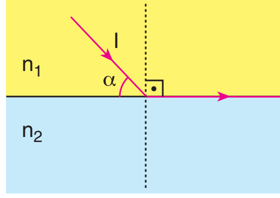


Şekil - I Şekil - II

Tek renkli I ışınının X, Y, Z saydam ortamlarında izlediği yol Şekil - I ve Şekil - II deki gibidir.

Buna göre, ortamların kırıcılık indisleri n_X, n_Y, n_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

12. Kırıcılık indisleri n_1 ve n_2 olan ortamlara gönderilen tek renkli I ışınının izlediği yol şekilde verilmiştir.



Buna göre,

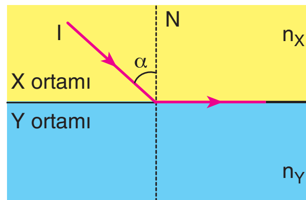
I. $n_1 > n_2$ dir.

II. n_1 arttırılırsa ışın ikinci ortama geçer.

III. α açısı arttırılırsa ışın n_2 ortamına geçer.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

13. Tek renkli I ışınının saydam X ortamından saydam Y ortamına geçerken izlediği yol şekildeki gibidir.



Işının Y ortamına geçebilmesi için,

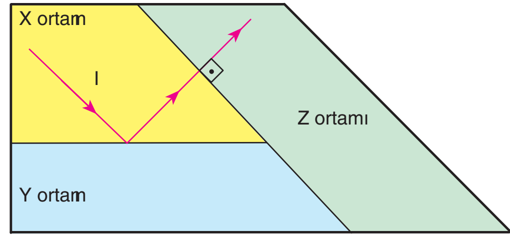
I. X ortamının kırıcılık indisi arttırılmalı

II. Y ortamının kırıcılık indisi arttırılmalı

III. α açısı küçültülmeli

hangileri tek başına yapılabilir?

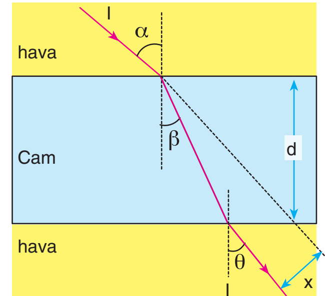
14.



Tek renkli I ışınının X, Y, Z saydam ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, ortamların kırıcılık indisleri n_X, n_Y, n_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

15.



Tek renkli ışının izlediği yol verilmiştir.

Buna göre,

I. α küçültülürse β küçülür.

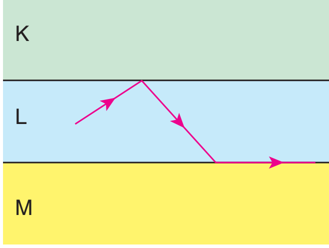
II. $\alpha = \theta$ dır.

III. Camın kalınlığı arttırılırsa x sapma miktarı artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

ÇAP

16.



Tek renkli ışının paralel yüzlü K, L, M ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre,

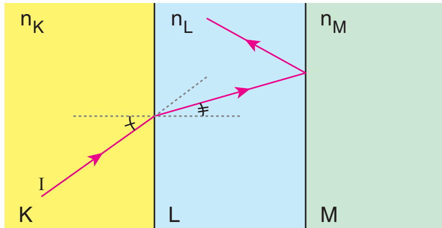
I. K'nin kırıcılık indisi L'ninkinden küçüktür.

II. L'nin kırıcılık indisi M'ninkinden büyüktür.

III. K'nin kırıcılık indisi, M'ninkine eşittir.

hangileri doğrudur?

17.



Tek renkli I ışınının kırıcılık indisleri n_K, n_L, n_M olan ortamda izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre,

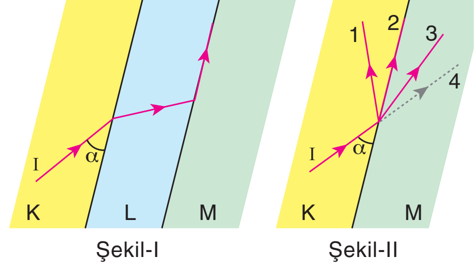
I. $n_K > n_L$

II. $n_L > n_M$

III. $n_K > n_M$

hangileri doğrudur?

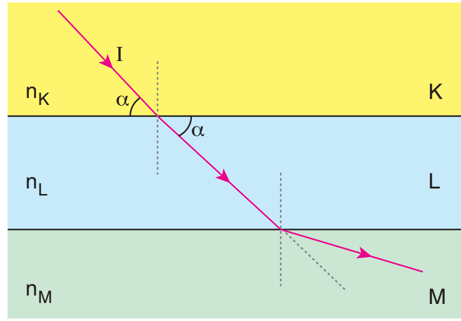
18.



Tek renkli I ışınının paralel yüzlü K, L, M ortamlarında izlediği yol Şekil - I de verilmiştir.

L ortamı kaldırıldığında I ışını Şekil-II de verilen yollardan hangilerini izler?

19.



Tek renkli I ışınının paralel yüzlü K, L, M ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, ortamların kırıcılık indisleri arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

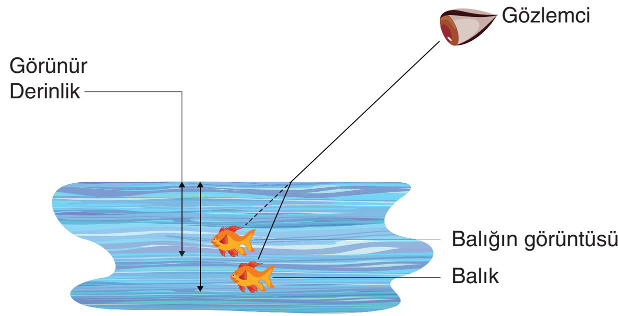
CAP

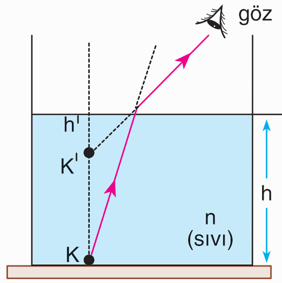
1.	1, 2, 3	**2.**	I_2 ve I_3	**3.**	$n_M > n_L > n_K$	**4.**	I, II ve III
5.	$n_Z > n_Y > n_X$	**6.**	$n_X > n_Y > n_Z$	**7.**	$n_Z > n_X > n_Y$		
8.	$n_Y = n_Z > n_X$	**9.**	$n_Z > n_Y = n_X$	**10.**	n_1 için yorum yapılamaz. $n_2 = n_3$		
11.	$n_X > n_Y > n_Z$	**12.**	I ve III	**13.**	II ve III	**14.**	$n_X > n_Y$, n_Z için yorum yapılamaz.
15.	I, II ve III	**16.**	I ve II	**17.**	II ve III	**18.**	2
19.	$n_K = n_L > n_M$						



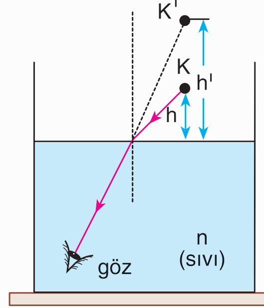
GÖRÜNÜR DERİNLİK (YANILSAMA)

Havuzun içindeki bir balığa baktığımızda balığı olduğundan daha yakın ve biraz yana kaymış olarak görürüz. Havuza tam tepeden, balığın olduğu yere doğru baktığımızda ise aynı hizada daha yakınmış gibi görürüz. Bu durum balıktan gözümüze gelen ışınların kırılması sonucu oluşur.





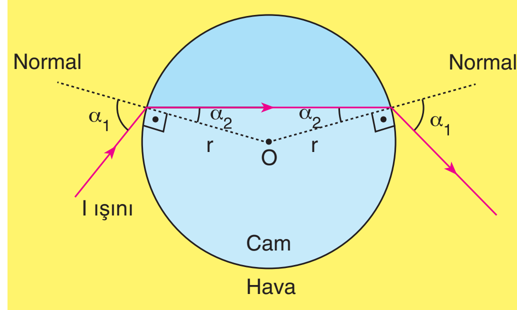
Bir gözlemci kırıcılık indisi küçük ortamdan kırıcılık indisi büyük ortamdaki h derinlikteki bir cisme baktığında cismi olduğundan daha yakın olan (h') derinlikte görür.



Gözlemci kırıcılık indisi büyük ortamdan kırıcılık indisi küçük ortamdaki sıvı yüzeyinden h kadar yüksekteki bir cisme baktığında cismi olduğundan (h') daha uzakta görür.

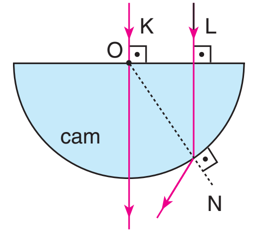
KÜRESEL ORTAMLARDA KIRILMA

Küresel ortamlarda da ışığın kırılması kırılma kurallarına uygun olarak gerçekleşir. Küresel yüzeylerde yüzey normali O merkezli kürenin merkezinden çizilen doğrudur.

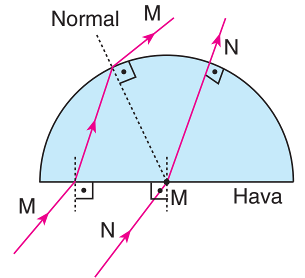


Yandaki şekilde tek renkli K ve L ışını yarım küreye dik geldiği için küre içine girerken kırılmaya uğramaz.

K ışını küresel yüzeyden çıkarken kürenin merkezinden geldiği için kırılmaya uğramaz. Fakat L ışını küresel yüzeyden geçerken normalden uzaklaşacak şekilde kırılır.

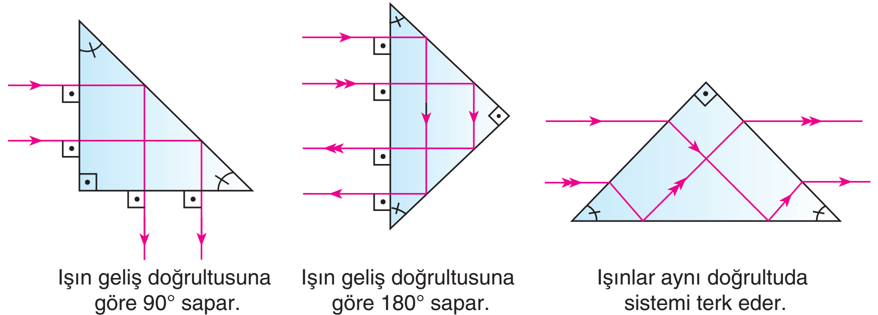


Yandaki şekilde ise M ve N ışınları önce düz yüzeyde kırılır. Küresel yüzeye gelen M ışını normalden uzaklaşır. N ışını küresel yüzeyin merkezinden geldiği için kırılmadan yoluna devam eder.



TAM YANSIMALI PRİZMALAR

İkizkenar dik üçgen şeklindeki saydam prizmalara tam yansımalı prizma denir. Camdan yapılmış tam yansımalı prizmalar için sınır açısı 42° dir. Cam yüzeyine 42° den büyük açıyla gelen ışınlar cam yüzeyinde tam yansımaya uğrar.



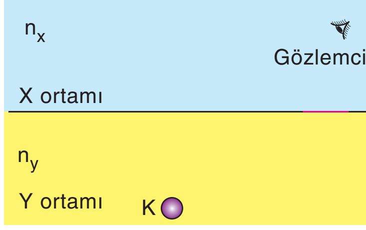
Işın geliş doğrultusuna göre 90° sapar.

Işın geliş doğrultusuna göre 180° sapar.

Işınlar aynı doğrultuda sistemi terk eder.

KAZANIM 2

1.



X ortamındaki bir gözlemci Y ortamındaki K cismini olduğundan daha yakın görüyor.

Buna göre,

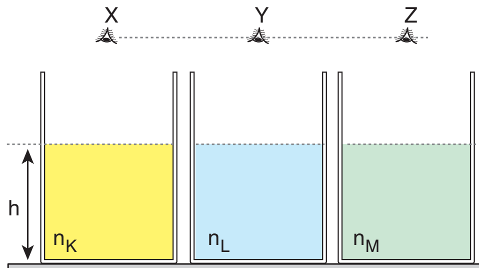
I. $n_X > n_Y$

II. $n_Y > n_X$

III. $n_X = n_Y$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

2.



Özdeş kaplara aynı yükseklikte K, L, M sıvıları konulmuştur. X, Y, Z gözlemcileri K sıvısını en derin, L sıvısını en az derin (sığ) görmektedirler.

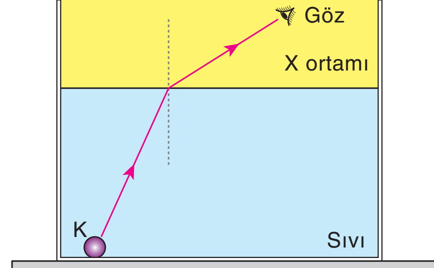
Buna göre, sıvıların kırıcılık indisleri n_K, n_L, n_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

ÇAP

KAVRAMA



3.



Bir kaptaki sıvı içindeki K ışıklı cisminden çıkan tek renkli ışının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre,

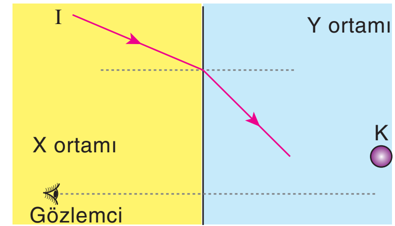
I. Gözlemci K cismini olduğundan daha yakın görür.

II. X ortamının kırıcılık indisi sıvınınkinden büyüktür.

III. Sıvının kırıcılık indisi X ortamınınkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

4.



Tek renkli I ışınının X ortamından Y ortamına geçerken izlediği yol şekilde verilmiştir.

Buna göre, normale yakın doğrultudan bakan gözlemci K ışıklı cismini,

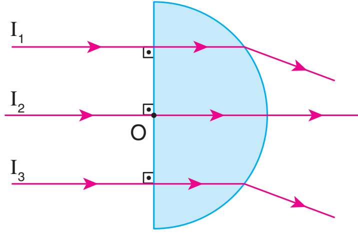
I. Daha yakında

II. Daha uzakta

III. Olduğu yerde

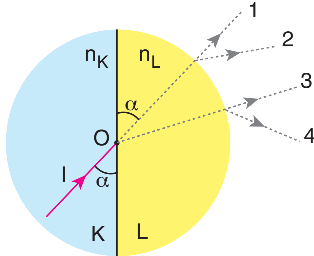
nasıl görür?

5.



Camdan yapılmış O merkezli yarım küreye gönderilen tek renkli I_1, I_2, I_3 ışınlarının hangisinin izlediği yol doğru çizilmiştir?

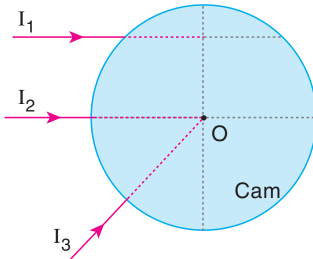
6.



O merkezli K ve L yarım küreleri şekildeki gibi birleştirilmiştir.

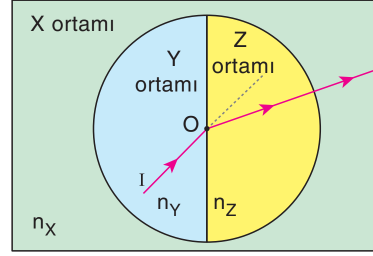
$n_L > n_K$ olduğuna göre I ışını hangi yolu izler?

7.



Camdan yapılmış O merkezli küreye şekildeki gibi gönderilen tek renkli I_1, I_2, I_3 ışınlarından hangisi doğrultu değiştirmez?

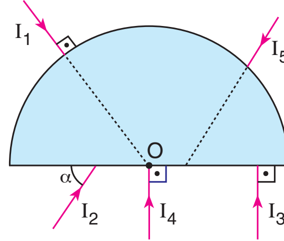
8.



X, Y, Z saydam ortamlarında tek renkli I ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

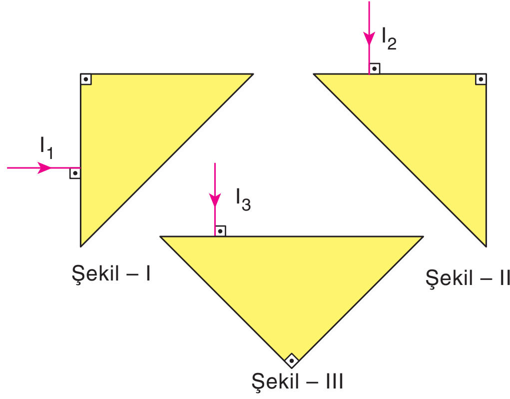
O noktası kürenin merkezi olduğuna göre n_X, n_Y, n_Z kırıcılık indisleri arasındaki büyüklük ilişkisi hakkında ne söylenebilir?

9.



Kırıcılık indisi bulunduğu ortamın kırıcılık indisinden daha büyük olan şekildeki O merkezli yarım küreye gönderilen tek renkli ışınlardan hangisi kırılmaya uğramadan saydam küreyi terk eder? (O noktası dairenin merkezidir.)

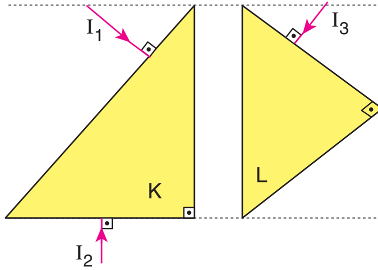
10.



Camdan yapılmış tam yansımalı prizmalara gönderilen I_1, I_2, I_3 ışınlarından hangileri prizmayı gelme doğrultusuna dik terk eder?

(Camdan havaya geçiş sınır açısı 42° dir.)

11.

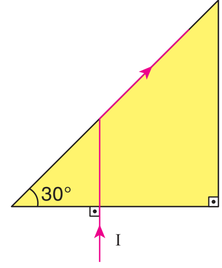


Camdan yapılmış K ve L tam yansımalı prizmalarla kurulan sisteme tek renkli I_1, I_2, I_3 ışınları şekildeki gibi gönderiliyor.

Buna göre, hangi ışın sistemi geliş doğrultusuna paralel terk eder?

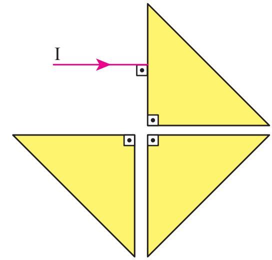
(Camdan havaya geçiş sınır açısı 42° dir.)

12. Tek renkli ışının prizmada izlediği yol şekildeki gibidir.



Buna göre, prizmadan havaya geçişte sınır açısı kaç derecedir?

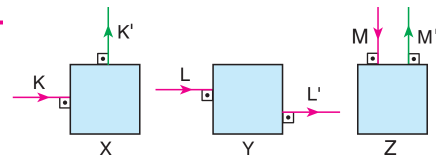
13. Tek renkli I ışını camdan yapılmış tam yansımalı prizmalarla kurulu sisteme şekildeki gibi gönderiliyor.



Buna göre, ışın kaç yansıma sonra sistemi terk eder?

(Camdan havaya geçiş sınır açısı 42° dir.)

14.



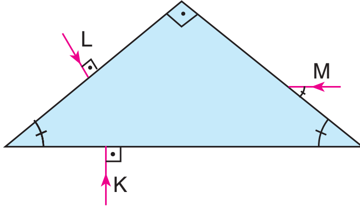
Şekildeki X, Y ve Z kutularının içlerinde camdan yapılmış tam yansımalı prizmalar bulunmaktadır. Kutulara gönderilen tek renkli K, L ve M ışınları kutulardan K', L' ve M' olarak çıkmaktadır.

Buna göre, kutularda bulunan tam yansımalı prizmaların şekilleri nasıldır?

(Camdan havaya geçiş sınır açısı 42° dir.)

CAP

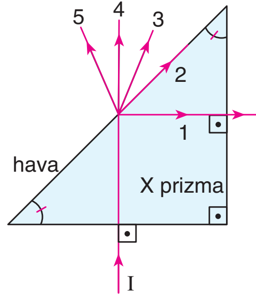
15.



Camdan yapılmış olan bir tam yansımalı prizmaya şekildeki gibi K, L ve M ışınları gönderiliyor.

Buna göre, K, L ve M ışınlarından hangileri prizmadan geliş doğrultusuna paralel çıkar? (Cam için sınır açısı 42° dir.)

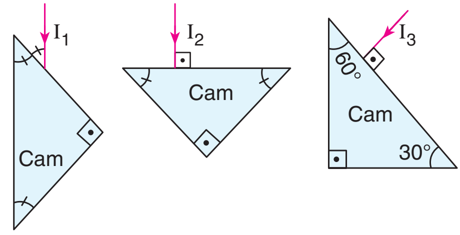
16.



Tek renkli I ışınının ikizkenar dik prizmaya şekildeki gibi gönderiliyor.

Prizmadan havaya geçişte sınır açısı 42° olduğuna göre, ışın hangi yolu izler?

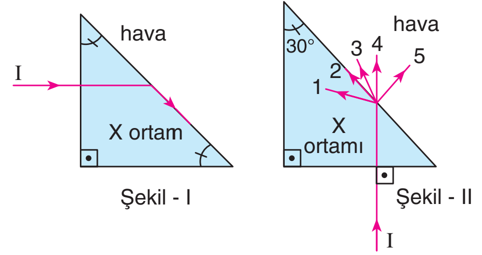
17.



Camdan yapılmış prizmalara I_1, I_2, I_3 ışınları şekildeki gibi gönderiliyor.

Camdan havaya geçişte sınır açısı 42° olduğuna göre hangi ışın sistemi geliş doğrultusunda terk eder?

18.



X ortamı ile oluşturulan prizmaya gönderilen I ışını Şekil - I deki yolu izliyor.

Aynı ortamla oluşturulan Şekil - II deki prizmaya gönderilen I ışını hangi yolu izler?

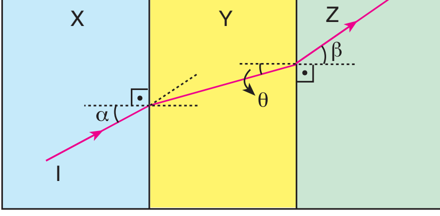
ÇAP

1.	Yalnız II	2.	$n_L > n_M > n_K$	3.	I ve III	4.	Yalnız II	5.	I_1 ve I_2
6.	3	7.	I_2 ve I_3	8.	$n_Z > n_Y$ X hakkında yorum yapılamaz.	9.	I_4	10.	I_1 ve I_2
11.	I_1 ve I_2	12.	30	13.	3	14.	X Y Z	15.	K ve M
16.	1	17.	I_1, I_2	18.	1				

1 PEKİŞTİRME TESTİ



1.

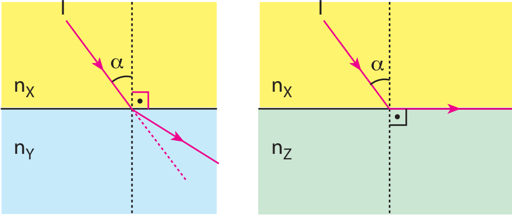


Tek renkli I ışık ışınının, kırıcılık indisleri n_X, n_Y, n_Z olan saydam ortamlarda izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, ışının ortamlardaki hızları V_X, V_Y, V_Z arasındaki ilişki nedir? ($\beta > \alpha$)

A) $V_X > V_Y > V_Z$
B) $V_Z > V_Y > V_X$
C) $V_Y > V_Z > V_X$
D) $V_X > V_Z > V_Y$
E) $V_Z > V_X > V_Y$

2.

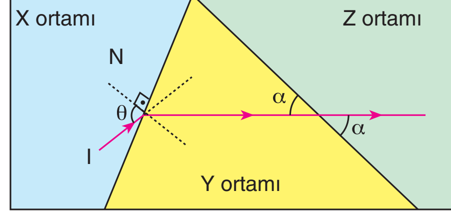


Kırıcılık indisi n_X, n_Y, n_Z olan X, Y, Z saydam ortamlarına gelen tek renkli I ışık ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, n_X, n_Y, n_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $n_X > n_Y > n_Z$
B) $n_X > n_Y = n_Z$
C) $n_X > n_Z > n_Y$
D) $n_Y > n_Z > n_X$
E) $n_Z > n_Y > n_X$

3.

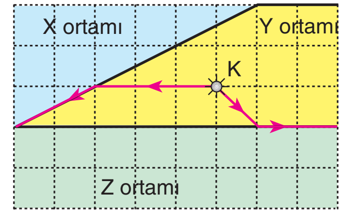


Tek renkli I ışık ışınının X, Y, Z saydam ortamlarındaki izlediği yol şekilde verilmiştir.

Buna göre, ortamların kırıcılık indisleri n_X, n_Y, n_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $n_X > n_Y > n_Z$
B) $n_Y > n_X = n_Z$
C) $n_Y > n_X > n_Z$
D) $n_Y = n_Z > n_X$
E) $n_X > n_Y = n_Z$

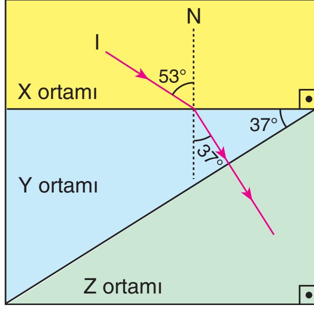
4. Tek renkli K ışık kaynağından gönderilen ışınlar X ve Z ortamına geçişleri şekilde verilmiştir.



X, Y, Z ortamlarının kırıcılık indisleri n_X, n_Y, n_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $n_X > n_Y > n_Z$
B) $n_Y > n_X > n_Z$
C) $n_Y > n_Z > n_X$
D) $n_Y > n_X = n_Z$
E) $n_Z > n_X > n_Y$

5.



Tek renkli I ışık ışınının X, Y, Z ortamında izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) X ortamının kırıcılık indisi Y ortamındakinden büyüktür.

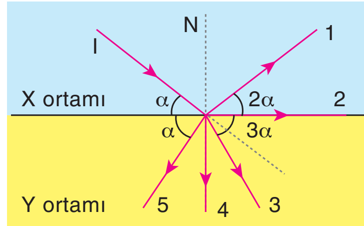
B) Y ortamının kırıcılık indisi, X ortamının kırıcılık indisinden büyüktür, Z için bir şey söylenemez.

C) Işığın Y ortamındaki hızı Z ortamındaki hızından büyüktür.

D) Z ortamının kırıcılık indisi X ve Y nin kırıcılık indisinden büyüktür.

E) Y ortamının kırıcılık indisi X ortamının kırıcılık indisinden büyüktür. Y ortamının kırıcılık indisi Z ortamının kırıcılık indisine eşittir.

6.

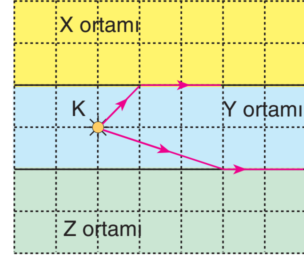


Kırıcılık indisleri farklı X ve Y saydam ortamına gönderilen tek renkli I ışını 1, 2, 3, 4, 5 yollarından hangilerini <u>izleyemez</u>?

A) 1 ve 2 B) 2, 3 ve 4 C) 3, 4 ve 5

D) 1, 4 ve 5 E) 2, 3, 4 ve 5

7.



Tek renkli K ışık kaynağından çıkan ışınların n_X, n_Y, n_Z kırıcılık indisli saydam ortamlarda izlediği yollar şekilde verilmiştir.

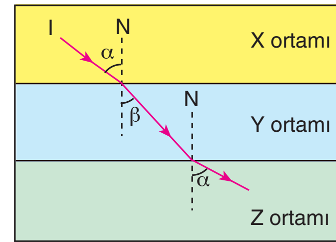
Buna göre, n_X, n_Y, n_Z kırıcılık indisleri arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $n_X > n_Z > n_Y$ B) $n_X = n_Z > n_Y$

C) $n_Y > n_Z = n_X$ D) $n_Y > n_X > n_Z$

E) $n_Y > n_Z > n_X$

8.



Paralel yüzlü saydam X, Y, Z ortamında tek renkli ışık ışınının davranışı şekildeki gibidir.

Ortamların kırıcılık indisi n_X, n_Y, n_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır? $(\alpha > \beta)$

A) $n_X > n_Y > n_Z$ B) $n_Z > n_Y > n_X$

C) $n_Y > n_X = n_Z$ D) $n_X = n_Z > n_Y$

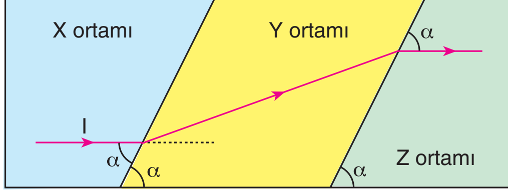
E) $n_Y > n_X > n_Z$

1. E | 2. A | 3. D | 4. B | 5. B | 6. D | 7. E | 8. C

PEKİŞTİRME TESTİ



1.

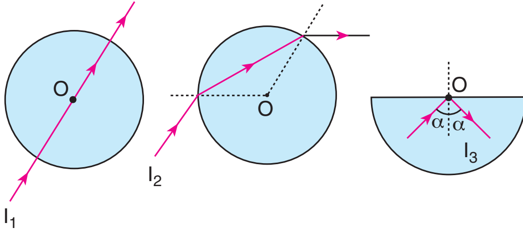


Tek renkli ışık ışınının saydam X, Y, Z ortamından geçişi şekildeki gibidir.

Buna göre, n_X, n_Y, n_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $n_X > n_Y > n_Z$
B) $n_Y > n_X = n_Z$
C) $n_X = n_Z > n_Y$
D) $n_Z > n_Y > n_X$
E) $n_Y > n_Z > n_X$

2.

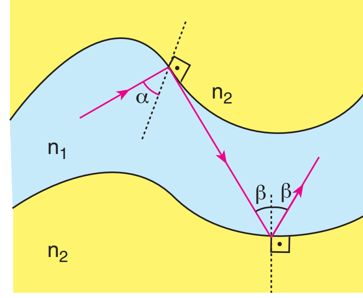


O merkezli cam küreye gönderilen tek renkli I_1, I_2, I_3 ışınlarının davranışı şekilde verilmiştir.

Buna göre, ışınlardan hangilerinin izlediği yol doğru olabilir?

A) Yalnız I_1
B) Yalnız I_2
C) I_1 ve I_2
D) I_2 ve I_3
E) I_1, I_2 ve I_3

3.



Şekildeki fiberoptik kabloda kırıcılık indisleri n_1 ve n_2 dir.

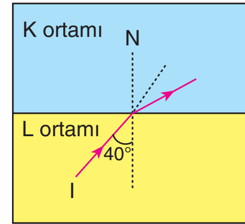
Buna göre,

I. $n_1 > n_2$
II. α sınır açısıdır.
III. β sınır açısından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) II ve III
D) I ve II
E) I, II ve III

4.



Tek renkli I ışık ışınının L ortamından K ortamına geçişi şekilde verilmiştir.

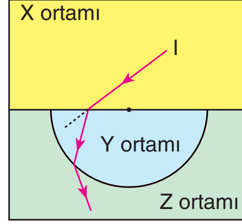
Buna göre,

I. L ortamının kırıcılık indisi K den büyüktür.
II. Işın L'den K'ye geçişte sınır açısı 50 derecedir.
III. Işının L ortamından K ortamına 60 derece ile gelirse, L ortamına geri döner.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) II ve III
D) I ve II
E) I, II ve III

5. Tek renkli I ışınının kırıcılık indisi n_X, n_Y, n_Z olan ortamdaki hızları V_X, V_Y, V_Z dir.



Işının davranışı şekildeki gibi olduğuna göre,

I. $n_X > n_Y$

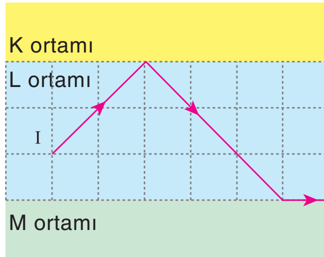
II. $V_Z > V_Y$

III. $V_X > V_Z$

hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

6.



Tek renkli I ışık ışını, K, L ve M saydam ortamlarında şekildeki yolu izliyor.

Buna göre,

I. L ortamının kırıcılık indisi M'ninkinden büyüktür.

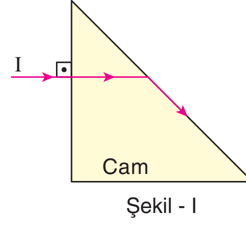
II. K ortamının kırıcılık indisi, L'ninkinden büyüktür.

III. M ortamının kırıcılık indisi L'ninkine eşittir.

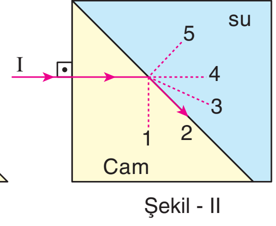
yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

7.



Şekil - I



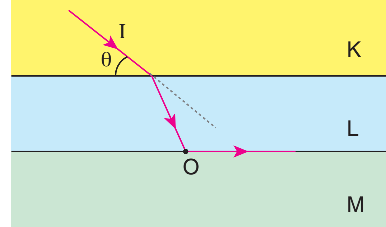
Şekil - II

Tek renkli I ışını hava ortamında bulunan cam prizmada Şekil-I'deki yolu izliyor.

Prizma su içine Şekil - II'deki gibi konursa, aynı ışın hangi yolu izler? ($n_{Cam} > n_{Su}$)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8.



Şekilde tek renkli I ışık ışınının ayırıcı yüzeyleri paralel K, L ve M saydam ortamlarında izlediği yol verilmiştir.

Işığın O noktasında tam yansıma yapması için;

I. θ açısının küçülmesi

II. L ortamının kalınlığının büyütülmesi

III. M ortamının kırılma indisinin küçültülmesi

işlemlerinden hangisini ya da hangilerini tek başına yapmak yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

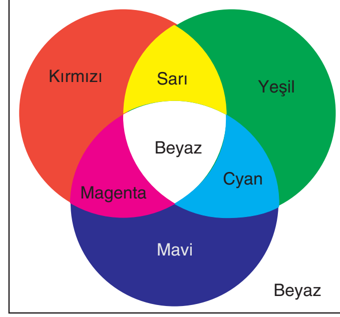
ÇAP

1. C | **2.** E | **3.** E | **4.** E | **5.** B | **6.** A | **7.** C | **8.** D



IŞIK RENKLERİ

Güneş ışığındaki kırmızı, yeşil, mavi renklere ana renkler denir.



Karanlık bir ortamda beyaz ekran üzerine ana renkler düşürüldüğünde kırmızı ve yeşilin kesiştiği yer sarı, kırmızı ve mavinin kesiştiği yer magenta, mavi ve yeşilin kesiştiği yer cyan renginde görünür.

Kırmızı + Yeşil = Sarı

Kırmızı + Mavi = Magenta

Mavi + Yeşil = Cyan

Birleştiklerinde beyaz ışığı oluşturan iki renge birbirinin tamamlayıcısı denir.

Sarı + Mavi = Beyaz

Magenta + Yeşil = Beyaz

Cyan + Kırmızı = Beyaz

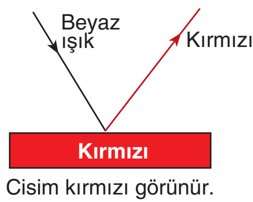
CİSİMLER NEDEN RENKLİ GÖRÜNÜR?

Cisimler, üzerine düşen ışıklardan hangilerini yansıtıyor ise o renkte görünür.

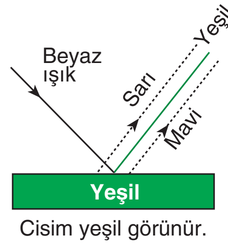
Beyaz Cisim: Üzerine düşen ışığın tamamını yansıtan cisimlerdir.

Siyah Cisim: Üzerine düşen ışığın tamamını soğuran cisimlerdir.

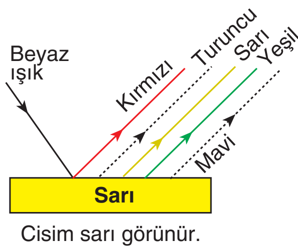
Renkli Cisim: Kendi rengindeki ışığı güçlü bir şekilde, bu renge komşu renkleri de az miktarda yansıtan cisimlerdir. Ancak komşu renkler göz tarafından algılanmaz.



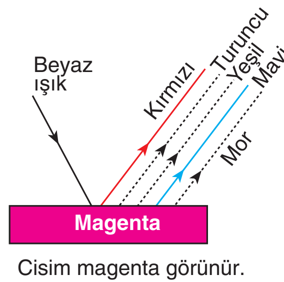
Cisim kırmızı görünür.



Cisim yeşil görünür.

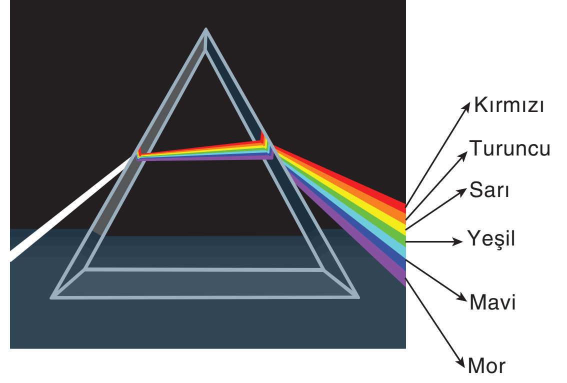


Cisim sarı görünür.



Cisim magenta görünür.

Işık prizmadan geçince bileşenlere ayrılmıyorsa ana renk, ayrılıyorsa ara renktir. Ancak sarı ışık ara renk olduğu hâlde bileşenlerine ayrılmayan türü de vardır.



Kırmızı ve yeşil ışığın birleşimi ile oluşan sarı renk ile güneş ışığındaki gerçek sarı rengin cisimler üzerindeki yansımaları farklı olur.

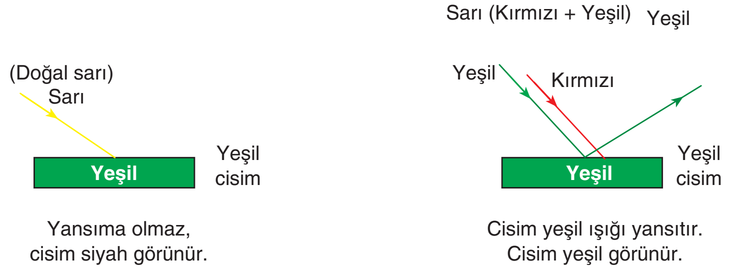


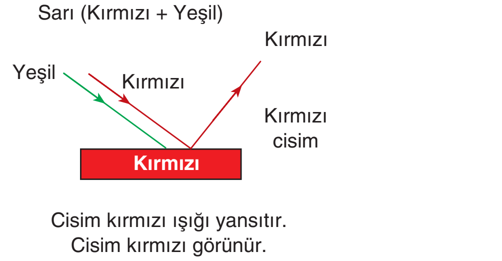
AKLINDA OLSUN

Bir cisim üzerine sarı ışık gönderilirse farklı durumlar gözlenebilir. Bu sarı ışığın yapısından kaynaklanır. Çünkü sarı ışık iki yolla elde edilebilir. Birincisi Güneş ışığından elde edilen doğal sarı (saf), bu sarı kırmızı ışık ile yeşil ışığın karışımından oluşmaz ve bir renge ayrılmaz.

İkincisi ise yeşil ile kırmızı rengin yarı yarıya karıştırılmasıyla elde edilen sarıdır. Bu sarı renk ikiye ayrılabilir.

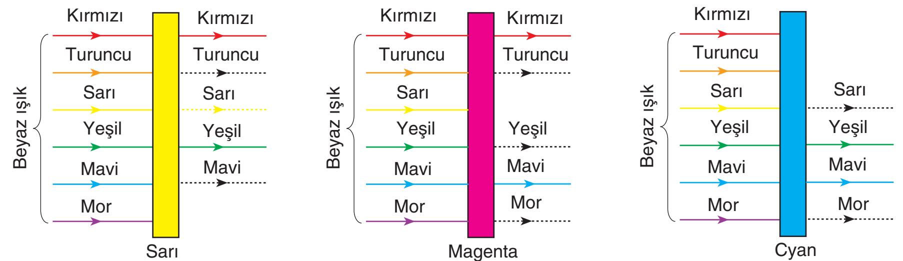
Kırmızı ve yeşil renkli ışınların oluşturduğu sarı ışık yeşil renkli cisme düşürüldüğünde cisim yeşil ışığı yansıtırken, gerçek sarı ışık yeşil renkli cisim üzerine düşürülürse yansıma olmaz. Cisim siyah görünür.





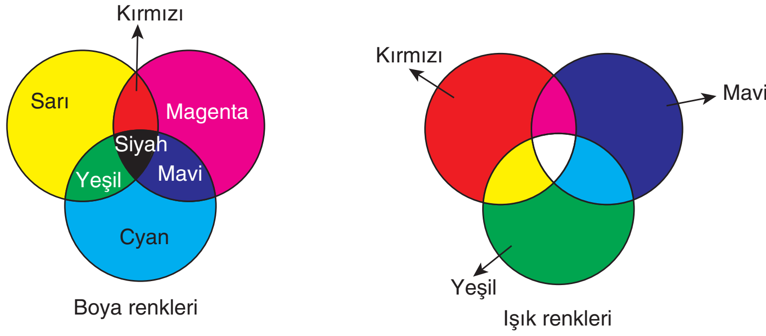
FİLTRELER

Sarı (kırmızı + yeşil), magenta (kırmızı + mavi), cyan (yeşil + mavi) renkli filtreler kendi renklerini ve kendini oluşturan renkleri güçlü bir şekilde, bunların komşularını az miktarda geçirir.



BOYA RENKLERİ

Işık renkleri ile elde edilen renkleri boya renkleri ile elde edemeyiz. Örneğin kırmızı, yeşil ve mavi ışık renkleri karıştırıldığında beyaz ışık elde edilirken aynı renkteki boyalar karıştırılırsa beyaz oluşmaz. Bu durum, ışıkta renklerin oluşumu ile boya renklerinin farklı olmasındandır. Işıktaki ara renkler boyada ana renkleri, ana renkler de ara renkleri oluşturur.



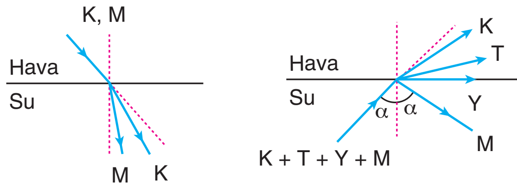
Sarı boya + magenta boya = kırmızı boya

Sarı boya + cyan boya = yeşil boya

Magenta boya + cyan boya = mavi boya

Sarı boya + magenta boya + cyan boya = siyah boya

Kırılma olaylarında ışığın rengide önemlidir. Boşlukta tüm renkler eşit büyüklükteki hızlarla yayılır. Fakat maddesel ortamlarda durum farklıdır. Kırmızı renk en hızlı mor renk en yavaş ilerleyecektir. Beyaz ışık dik doğrultuda olmadan saydam ortamdan başka bir saydam ortama geçtiğinde kırmızı ışık en az mor ışık en çok kırılacaktır.



Işığın izlediği yol aynı zamanda rengine de bağlıdır.

KAVRAM YANILGILARI 



Işık renklerinden kırmızı, mavi, yeşil birleştirilince beyaz elde ediliyorsa aynı renkteki boyalarla da beyaz elde edilebilir.



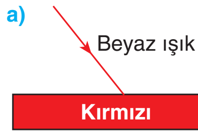
Işık renklerinin karışımı ile farklı renkler elde edilirken boya renklerinin karışımıyla farklı renkler elde edilir. Öyle ki ışıktaki ana renkler boyada ara renk iken ışıktaki ara renkler boyada ana renktir.



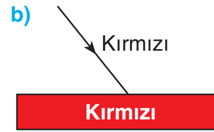
UYGULAMA ALANI – 2

A ANALİZ

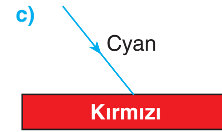
1. **Cisimlere gönderilen ışınların cisimlerden yansıdıktan sonraki renkleri ne olur? Cisimler hangi renkte görülür?**

a) 

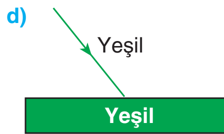
....
....

b) 

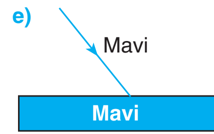
....
....

c) 

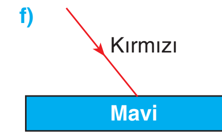
....
....

d) 

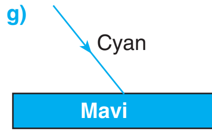
....
....

e) 

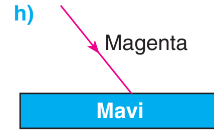
....
....

f) 

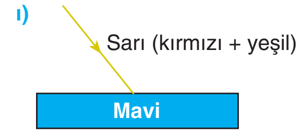
....
....

g) 

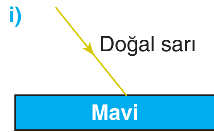
....
....

h) 

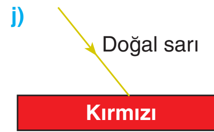
....
....

ı) 

....
....

i) 

....
....

j) 

....
....

k) 

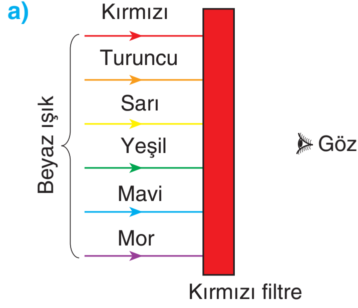
....
....

l) 

....
....

2. **Işık gönderilen filtrelerden hangi renklerin geçeceğini ve gözlemcilerin hangi renkleri görebileceğini tespit ediniz.**

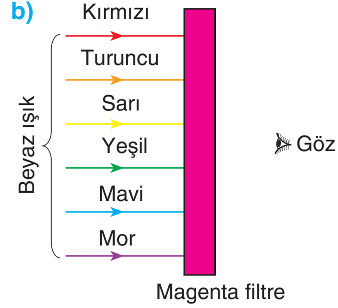
a)



………………………………………………….

………………………………….

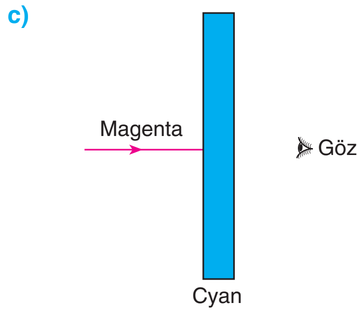
b)



…………………………………………………………………..

………………………………………..

c)



…………………………………………………

……………………………….

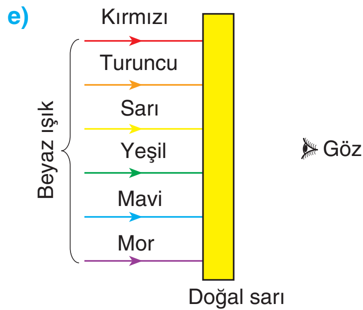
d)



…………………………………………………………………..

……………………………………………….

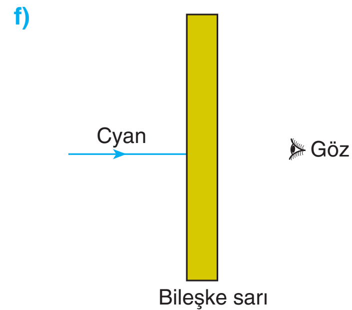
e)



………………………………….

……………………………

f)



………………………………………..

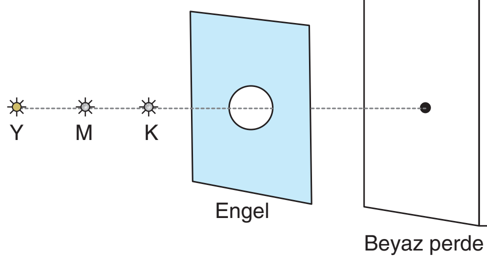
……………………………….



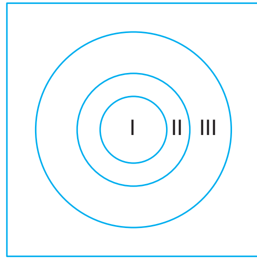
KAVRAMA

KAZANIM 3

1.



Şekil - I

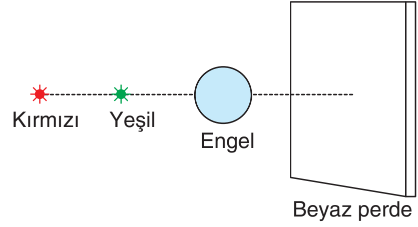


Şekil - II

Noktasal yeşil, mavi ve kırmızı ışık kaynakları ortasında delik bulunan saydam olmayan bir levhanın önüne Şekil - I deki gibi konulmuştur.

Beyaz perde üzerinde oluşan görüntü Şekil - II deki gibi olduğuna göre, I, II ve III numaralı alanlar hangi renklerde görünür?

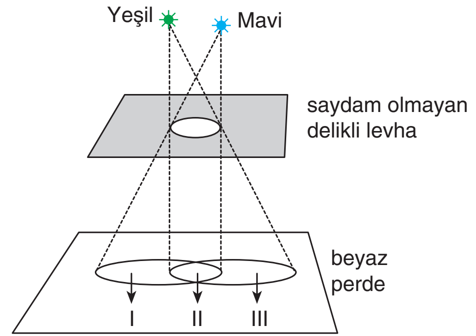
2.



Karanlık bir ortamda noktasal kırmızı ve yeşil ışıklar ile saydam olmayan engel kullanılarak şekildeki sistem kurulmuştur.

Perdede oluşan şeklin içten dışa doğru renkleri nasıl olur?

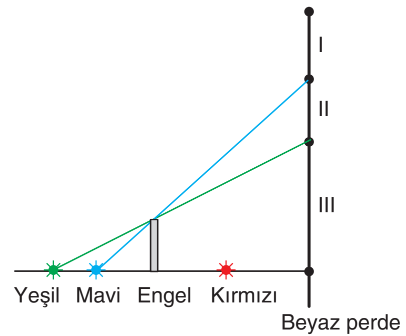
3.



Karanlık bir ortamda yeşil ve mavi ışık kaynakları kullanılarak şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre, I, II, III numaralı bölgeler hangi renkte olur?

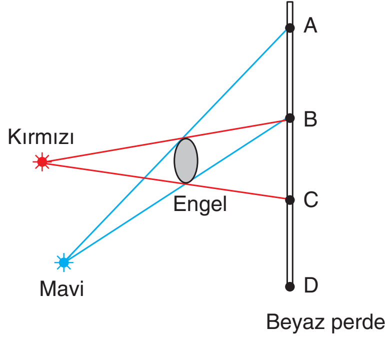
4.



Karanlık bir ortamda noktasal ışık kaynakları engel ve perde ile şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre, I, II, III nolu bölgeler hangi renkte görünür?

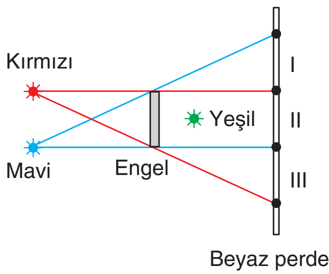
5.



Karanlık bir ortamda noktasal kırmızı ve mavi ışıklar saydam olmayan engel üzerine şekildeki gibi düşürülüyor.

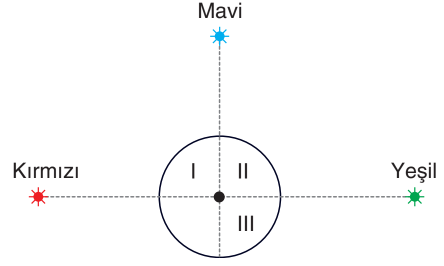
Buna göre, beyaz perde üzerindeki |AB|, |BC|, |CD| aralığı hangi renkte gözlenir?

6. Karanlık bir ortamda noktasal kırmızı, mavi ve yeşil ışık kaynaklarından çıkan ışınlar saydam olmayan engele şekildeki gibi düşürülüyor.



Buna göre, beyaz perdenin I, II, III nolu bölgeleri hangi renkte görülür?

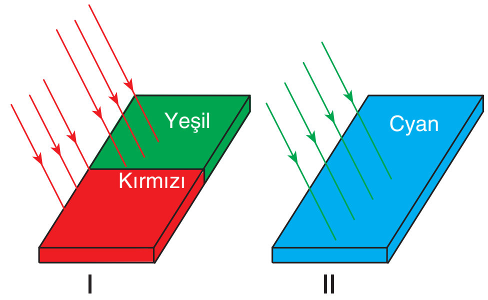
7.



Karanlık bir ortamdaki küresel cisim kırmızı, mavi ve yeşil noktasal ışık kaynakları ile şekildeki gibi aydınlatılıyor.

Buna göre, I, II ve III nolu bölgeler hangi renkte görünür?

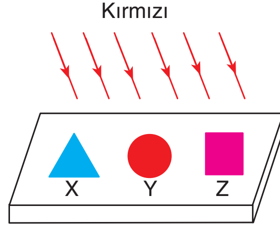
8.



Karanlık bir ortamdaki kırmızı - yeşil cyan renkteki cisimlere sırasıyla kırmızı ve yeşil ışık düşürülüyor.

Buna göre, cisimler hangi renkte görülür?

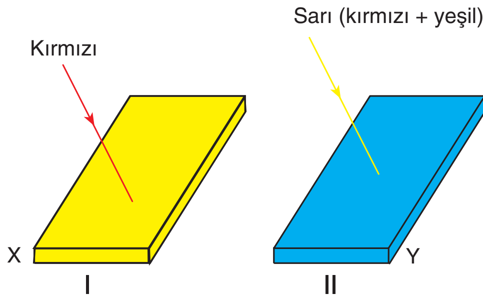
9.



Beyaz renkli masa üzerine mavi renkli X cismi, kırmızı renkli Y cismi, magenta renkli Z cismi konulmuştur.

Karanlık bir ortamda cisimler kırmızı ışık ile aydınlatılırsa hangi cisimler masa üzerinde fark edilir?

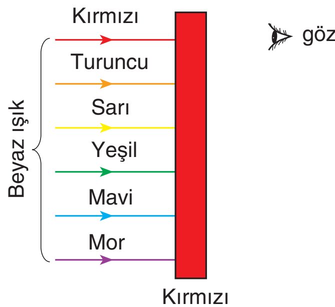
10.



Sarı renkli (Kırmızı + Yeşil) X cismi, ile cyan renkli Y cismi üzerine karanlık ortamda kırmızı ve sarı renkte ışıklar düşürülüyor.

Buna göre, cisimler hangi renkte görünür?

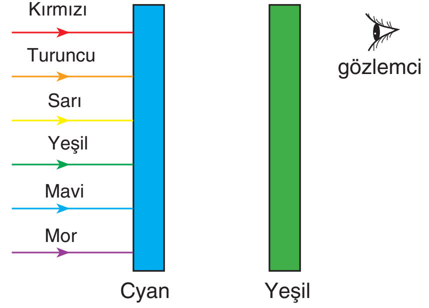
11.



Kırmızı renkli filtreye beyaz ışık gönderiliyor.

Buna göre, gözlemci hangi rengi görür? Filtreden hangi ışıklar geçer?

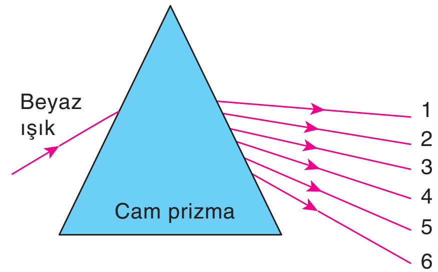
12.



Cyan ve yeşil renkli filtrelere beyaz ışık şekildeki gibi gönderiliyor.

Buna göre, gözlemci hangi renkli ışığı görür?

13.



Beyaz ışık prizmada şekildeki gibi renklerine ayrılıyor.

Buna göre,

I. 2 turuncu ise 1 kırmızıdır.

II. En çok 6 nolu ışık kırılmıştır.

III. 1 kırmızı, 6 mor olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

1.	I. Beyaz II. Magenta III. Kırmızı	**2.**	Siyah Kırmızı Sarı	**3.**	I. Mavi II. Cyan III. Yeşil	**4.**	I. Beyaz II. Sarı III. Kırmızı
5.	|AB| - Kırmızı |BC| - Mavi |CD| - Magenta	**6.**	I. Sarı II. Yeşil III. Cyan	**7.**	I. Magenta II. Cyan III. Yeşil	**8.**	I. Kırmızı, siyah II. Yeşil

9.	X	**10.**	X kırmızı Y Yeşil	**11.**	Kırmızı gözükür. Kırmızı, turuncu renk geçer.	**12.**	Yeşil	**13.**	I, II, III

ÇAP

PEKİŞTİRME TESTİ



1. **Beyaz ışık altında kırmızı görünen bir cisim, hangi ışık altında yine kırmızı görünür?**

A) Bileşke sarı B) Mavi C) Yeşil
D) Cyan E) Doğal Sarı

2. Güneş ışığı altında kırmızı, beyaz ve yeşil renklerde görünen üç levhaya, karanlık ortamda kırmızı ışık ile bakılıyor.

I	Kırmızı
II	Beyaz
III	Yeşil

Buna göre, I, II ve III nolu levhalar hangi renkte gözlenir?

	I	II	III
A)	Kırmızı	Kırmızı	Sarı
B)	Kırmızı	Kırmızı	Yeşil
C)	Beyaz	Kırmızı	Siyah
D)	Beyaz	Beyaz	Siyah
E)	Kırmızı	Kırmızı	Siyah

3. I. Işıkta ana renklerin karışımı beyaz rengi oluşturur.

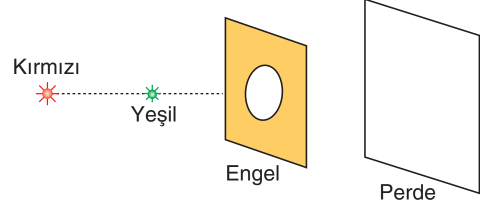
II. Kırmızı ışık ile mavi ışığın karışımı magentayı oluşturur.

III. Kırmızı, mavi ve yeşil renkler ışığın ana renkleridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

4.

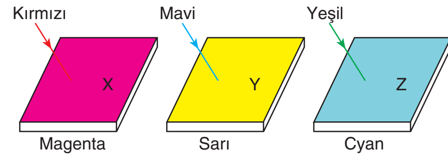


Karanlık bir ortamda, noktasal kırmızı ve yeşil ışık kaynağı ortası delik saydam olmayan engel önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, beyaz renkli perdede içten dışa doğru hangi renkler gözlenir?

A) Kırmızı, yeşil, beyaz
B) Sarı, kırmızı, yeşil
C) Sarı, yeşil, siyah
D) Sarı, kırmızı, siyah
E) Beyaz, sarı, kırmızı

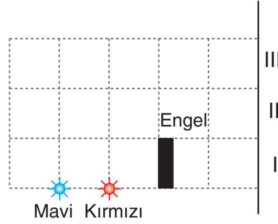
5.



Güneş ışığı altında magenta, sarı, cyan görünen X, Y, Z cisimleri sırasıyla kırmızı, mavi ve yeşil ışık altında hangi renkte görünür?

	X	Y	Z
A)	Kırmızı	Mavi	Yeşil
B)	Kırmızı	Siyah	Yeşil
C)	Mavi	Siyah	Yeşil
D)	Siyah	Mavi	Mavi
E)	Siyah	Siyah	Siyah

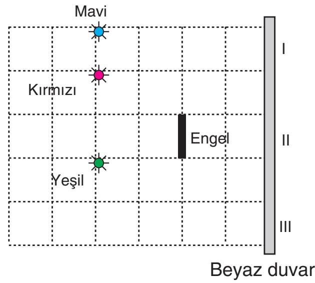
6. Birim karelere bölünmüş düzlemde kırmızı ve mavi ışık kaynakları engelin önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, duvardaki I, II ve III bölümlerinde hangi renkler oluşur?

	I	II	III
A)	Mavi	Kırmızı	Cyan
B)	Siyah	Mavi	Cyan
C)	Kırmızı	Siyah	Mavi
D)	Siyah	Siyah	Mavi
E)	Siyah	Cyan	Cyan

7.

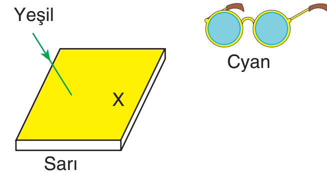


Düşey kesiti verilen birim karelere bölünmüş düzlemde mavi, kırmızı ve yeşil ışık kaynağı şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, duvarın I, II ve III nolu bölgelerinde hangi renk gözlenir?

	I	II	III
A)	Magenta	Beyaz	Cyan
B)	Beyaz	Mavi	Magenta
C)	Beyaz	Magenta	Yeşil
D)	Cyan	Kırmızı	Yeşil
E)	Beyaz	Magenta	Cyan

8.

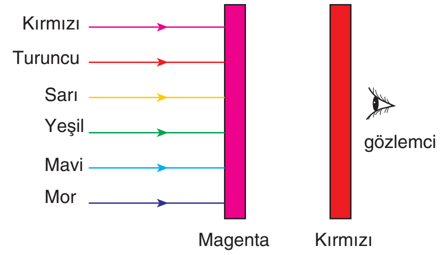


Sarı renkli bir cisme, yeşil ışık altında cyan gözlükle bakıldığında cisim hangi renkte görünür?

A) Kırmızı B) Mavi C) Magenta

D) Yeşil E) Cyan

9.



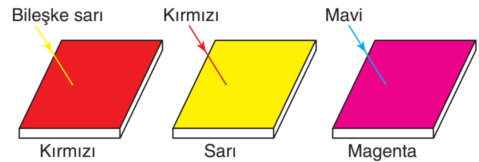
Beyaz ışık, magenta ve kırmızı renkli filtrelere şekildeki gibi düşürülüyor.

Buna göre, gözlemci hangi rengi görür?

A) Kırmızı B) Mavi C) Yeşil

D) Magenta E) Cyan

10.



Kırmızı, bileşke sarı, magenta renkli X, Y, Z cisimlerine, karanlık ortamda sırasıyla bileşke sarı, kırmızı, mavi ışık düşürülüyor.

Buna göre, X, Y, Z cisimleri hangi renkte görünür?

	X	Y	Z
A)	Kırmızı	Cyan	Yeşil
B)	Magenta	Mavi	Cyan
C)	Kırmızı	Mavi	Cyan
D)	Kırmızı	Kırmızı	Mavi
E)	Magenta	Kırmızı	Mavi

ÇAP

PEKİŞTİRME

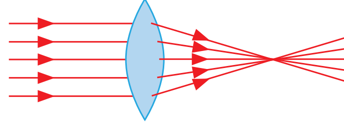
1. A | **2.** E | **3.** E | **4.** C | **5.** B | **6.** D | **7.** C | **8.** D | **9.** A | **10.** D



MERCEK VE ÇEŞİTLERİ

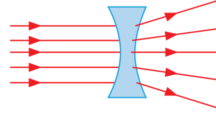
En az bir yüzeyi küresel şekilde olan saydam ortamlara mercek denir. Mercekler ışığın kırılması yoluyla görüntü oluşturmak amacıyla kullanılırlar. Kameralar, teleskop, mikroskop ve göz rahatsızlıklarının tedavisindeki optik aygıtlarda merceklerden yararlanılır.

Mercekler, şekil ve ışığın mercekteki kırılma biçimine göre iki çeşittir. Kenarları orta bölgelerine göre ince olan merceklere ince kenarlı mercekler denir. İnce kenarlı mercekler, üzerine düşen paralel ışığı bir noktada toplandığından yakınsak mercek olarak da adlandırılır.



İnce kenarlı mercek

Kenarları orta noktasına göre kalın olan merceklere de kalın kenarlı mercekler denir. Kalın kenarlı mercekler üzerine düşen paralel ışığı bir noktadan geliyormuş gibi dağıttığından ıraksak mercek olarak da adlandırılır.

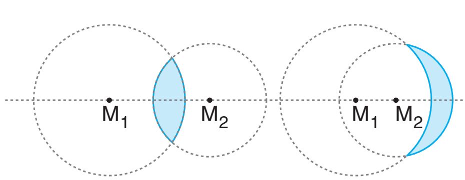


Kalın kenarlı mercek

MERCEKLERİN ODAK UZAKLIKLARI

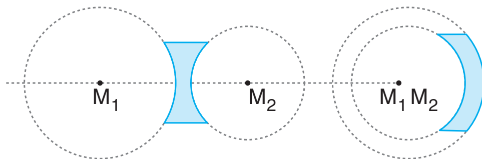
Mercekler, küresel yüzeylerin kesiştiği ya da küresel yüzeylerin arasında kalan saydam ortamlardır.

İnce kenarlı mercekler küresel yüzeylerin kesişim bölgesinde kalan saydam ortamlardır. Şekillerdeki M_1 ve M_2 ile gösterilen noktalar küresel yüzeylerin merkezleridir.



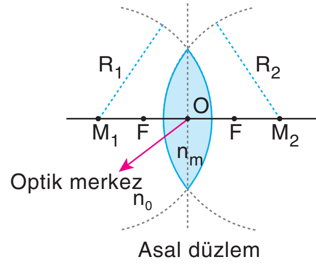
İnce kenarlı
merceğin gösterimi

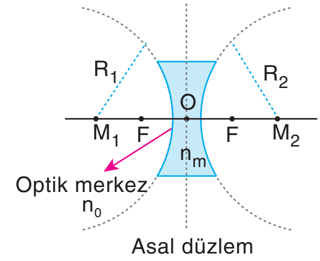
Kalın kenarlı mercekler kesişmeyen küresel yüzeylerin arasında kalan saydam ortamlardır.



Kalın kenarlı
merceğin gösterimi

Merceğin orta noktasına optik merkez, bu noktadan asal eksene dik olarak çizilen düzleme asal düzlem denir. Merceklerin her iki tarafında olmak üzere iki merkezi (M_1 ve M_2), iki tane de odağı (F) vardır.







AKLINDA OLSUN

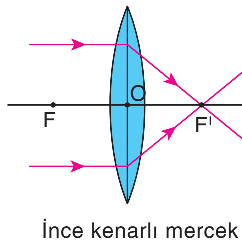
1. Merceğin yapıldığı maddenin kırıcılık indisi artarsa odak uzaklığı azalır. ($n_m > n_O$) olmak şartıyla)
2. Merceğin bulunduğu ortamın kırıcılık indisi artarsa odak uzaklığı artar. ($n_m > n_O$ olmak şartıyla)
3. Merceğin eğrilik yarıçapı arttıkça (R_1 ve R_2) odak uzaklığı azalır.

Tek renkli ışık ışınları ince kenarlı merceğin asal eksenine paralel olarak geldiğinde merceği geçtikten sonra asal eksen üzerindeki bir noktada toplanırlar. Bu noktaya ince kenarlı merceğin odak noktası (F) denir. Odak noktasının optik merkeze uzaklığına merceğin odak uzaklığı (f) denir.

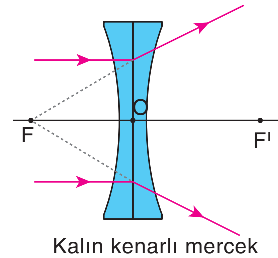
Benzer şekilde kalın kenarlı merceğin asal eksenine paralel gelen ışınlar merceği geçtikten sonra asal eksen üzerindeki bir noktadan geliyormuş gibi kırılır. Bu noktaya kalın kenarlı merceğin odak noktası (F) denir.

Merceklerde Odak Uzaklığını Etkileyen Faktörler:

1. Merceğin yapıldığı maddenin kırıcılık indisi (n_M)
2. Merceğin bulunduğu ortamın kırıcılık indisi (n_O)
3. Eğrilik yarıçapları (R_1, R_2)
4. Merceklere gönderilen ışığın rengi

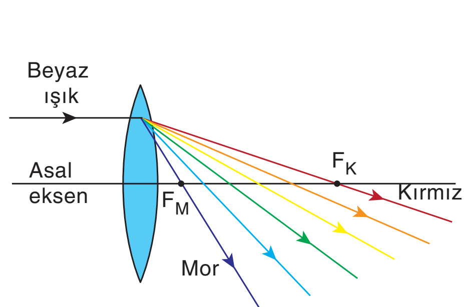


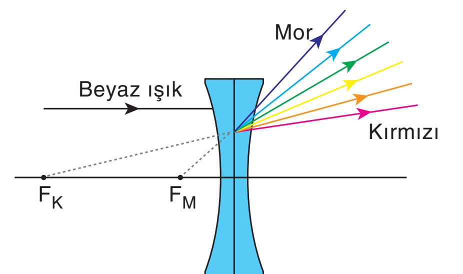
İnce kenarlı mercek



Kalın kenarlı mercek

Beyaz ışığı oluşturan renklerin odak uzaklıkları farklıdır. Kırmızı ışığın odak uzaklığı mor ışığın odak uzaklığından büyüktür.

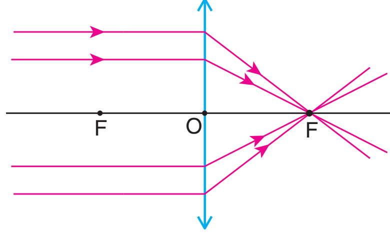




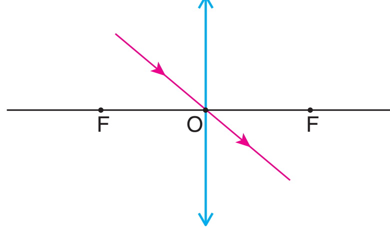
İNCE KENARLI MERCEKTE ÖZEL IŞINLAR

Asal eksene paralel olarak merceğe gelen ışınlar, odak noktasından geçecek şekilde kırılır.

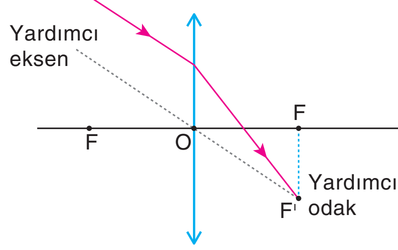
Odak noktasından geçerek merceğe gelen ışınlar kırılarak asal eksene paralel olarak gider.



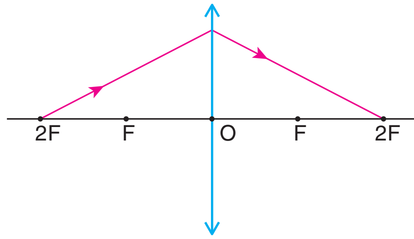
Optik merkezden geçerek merceğe gelen ışınlar kırılmaya uğramaz.



İnce kenarlı merceğe gelen herhangi bir ışın, mercekte kırıldıktan sonra ikincil odak noktasından geçer.



İnce kenarlı merceğe asal eksen üzerindeki 2F noktasından gelen ışın, kırıldıktan sonra diğer tarafta asal eksen üzerindeki 2F noktasından geçer.



- İnce kenarlı mercek ışık ışınlarını odak noktasında topladığı için bu noktada yüksek bir sıcaklık oluşmasını sağlar. Bu sayede kağıt tutuşturulabilir. Fakat ormanlarda bırakılan ve ince kenarlı mercek görevi görebilen cam kırıkları bırakılırsa tehlikeli orman yangınlarına sebep olabilir.
- Su damlası, cam şişe, cam küre, ince kenarlı mercek gibi davranır.
- Kalın kenarlı mercekler teleskoplarda, mikroskoplarda, kameralar ve miyop göz kusurunun düzeltilmesi yapımında kullanılır.
- Kalın kenarlı mercekler cisimleri daha küçük göstererek sürücünün görüş alanını artırdığı için araçların arka camlarına konulur.
- Kameralarda ince kenarlı mercek olan objektifleri ileri geri hareket ettirerek görüntü makine içindeki ekran üzerine net düşürülür.
- Teleskoplar, yapılarında bulunan ince kenarlı mercekler yardımıyla çok uzaktaki cisimleri yakınlaştırarak görmemizi sağlar.



UYGULAMA ALANI – 3

A PROBLEM ÇÖZME

1. Hava ortamında bulunan camdan yapılmış ince kenarlı merceklerin odak uzaklığı 2 birimdir.

Birim karelere bölünmüş düzlemdeki ince kenarlı merceklere gönderilen tek renkli I ışınlarının kırıldıktan sonra izleyeceği yolları çiziniz.

a) I — 2F, F, F, 2F

b) I — 2F, F

c) I — 2F, F

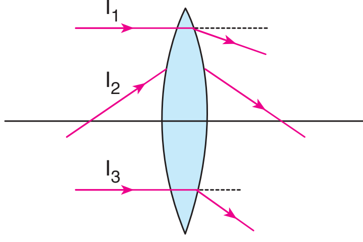
d) I — 2F, F, F, 2F

e) I — 2F, F

f) I — 2F, F, F, 2F

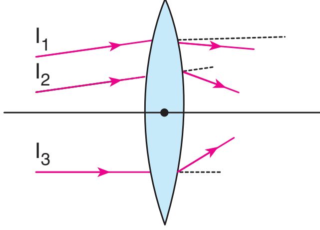
KAZANIM 4

1.



Camdan yapılmış hava ortamında bulunan ince kenarlı merceğe gönderilen tek renkli I_1, I_2, I_3 ışınlarından hangilerinin izlediği yol doğru çizilmiş olabilir?

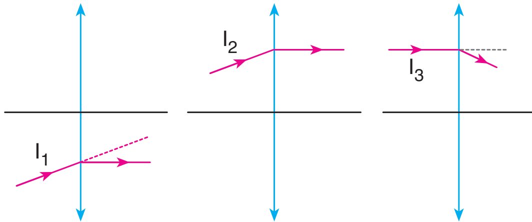
2.



Tek renkli I_1, I_2, I_3 ışınlarının hava ortamında bulunan camdan yapılmış ince kenarlı mercekte izledikleri yollar şekildeki gibidir.

Buna göre, hangi ışının davranışı doğru çizilmiş olabilir?

3.



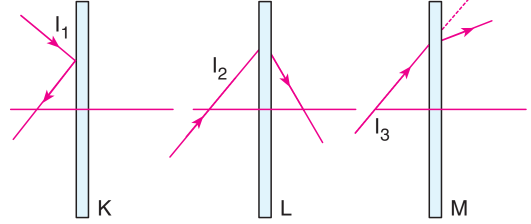
Tek renkli I_1, I_2, I_3 ışınlarından hangilerinin ince kenarlı mercekte izlediği yollar doğru çizilmiştir?

ÇAP

KAVRAMA



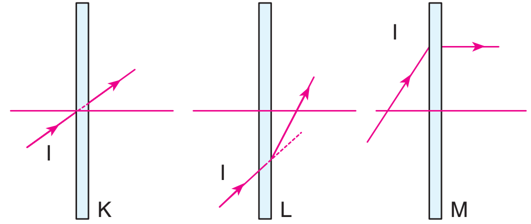
4.



Tek renkli I_1, I_2, I_3 ışınlarının K, L, M kutularındaki optik sistemlerdeki davranışları şekilde verilmiştir.

Buna göre, hangi kutuda ince kenarlı mercek olabilir?

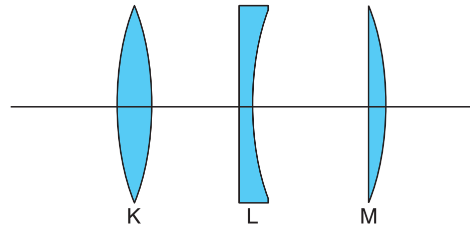
5.



Tek renkli ışının K, L, M kutularında bulunan optik sistemlerdeki davranışı verilmiştir.

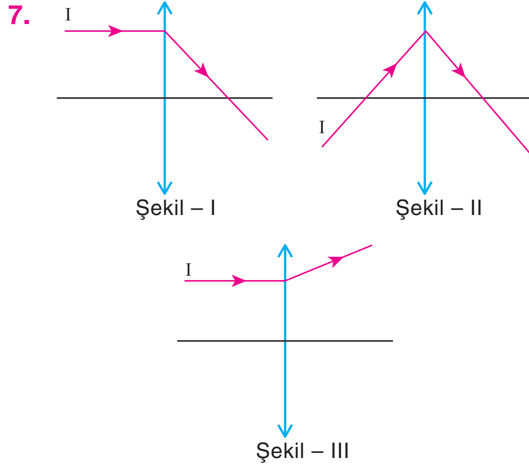
Buna göre, hangi kutuda ince kenarlı mercek olabilir?

6.



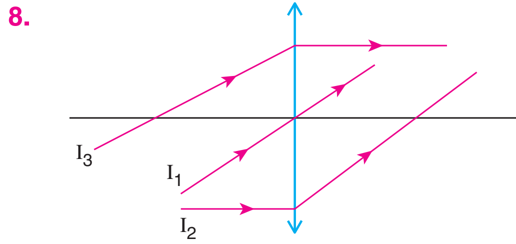
Şekildeki K, L, M merceklerinden hangileri yakınsak mercektir?

7.



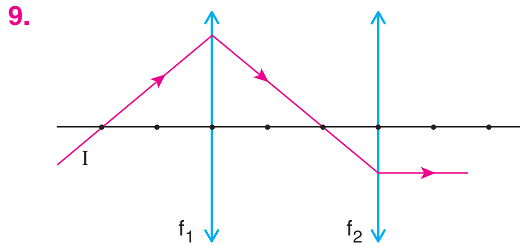
Tek renkli I ışınının hangi şekildeki ince kenarlı mercekte izlediği yol doğru çizilmiştir?

8.



Hava ortamında bulunan camdan yapılmış ince kenarlı merceğe gönderilen tek renkli I_1, I_2, I_3 ışınlarından hangilerinin izlediği yol doğru olabilir?

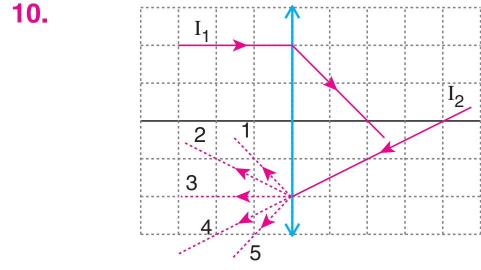
9.



Tek renkli I ışınının merceklerde izlediği yol şekildeki gibidir.

Noktalar arası uzaklıklar eşit olduğuna göre $\frac{f_1}{f_2}$ kaçtır?

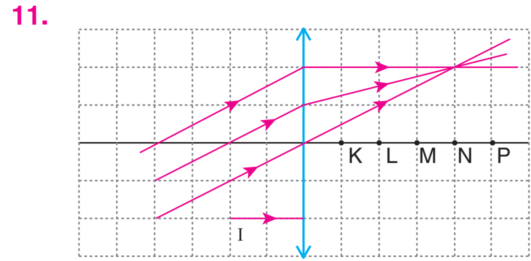
10.



Tek renkli I_1 ışınının ince kenarlı mercekte izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, aynı renkli I_2 ışınının izlediği yol hangisidir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

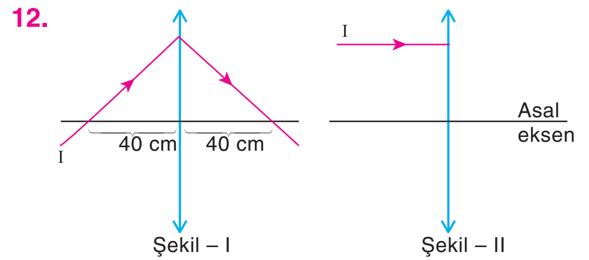
11.



Tek renkli paralel ışın demetinin izlediği yol şekildeki gibidir.

Aynı renkteki I ışını ince kenarlı mercekte kırıldıktan sonra asal ekseni hangi noktada keser?

12.

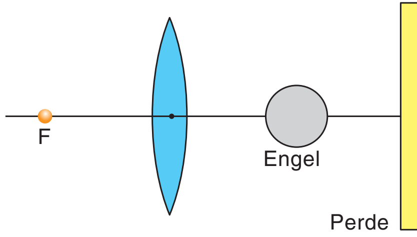


Tek renkli ışık ışını ince kenarlı mercekte Şekil - I deki yolu izliyor.

Aynı renkli ışın, aynı merceğe Şekil - II deki gibi gönderilirse ışının asal ekseni kestiği noktanın merceğe uzaklığı kaç cm dir?

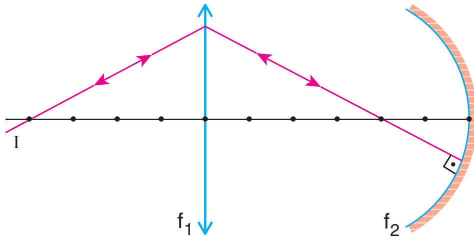
ÇAP

13.



Odak noktası F olan ince kenarlı merceğin odağına konulan ışık kaynağının engelin etkisiyle perdede oluşturacağı gölge şekli nasıldır?

14.

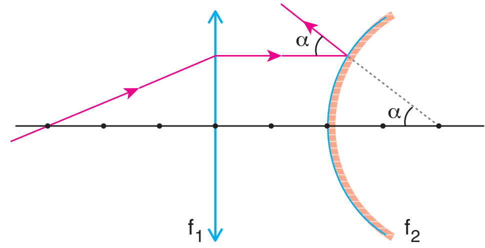


Tek renkli ışın ince kenarlı mercekte kırıldıktan sonra çukur aynada kendi üzerinden yansımaktadır.

Buna göre, merceğin odak uzunluğunun, çukur aynanın odak uzunluğuna oranı $\frac{f_1}{f_2}$ kaçtır?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

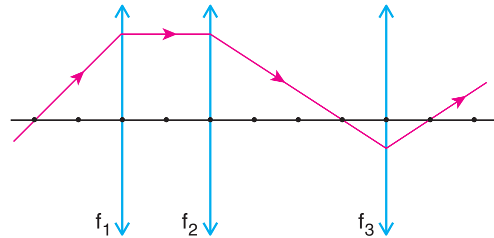
15.



İnce kenarlı mercek ve tümsek ayna ile kurulan şekildeki sisteme gönderilen tek renkli ışının izlediği yol verilmiştir.

Buna göre, ince kenarlı merceğin odak uzunluğunun tümsek aynanın odak uzunluğuna oranı $\frac{f_1}{f_2}$ kaçtır? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

16.

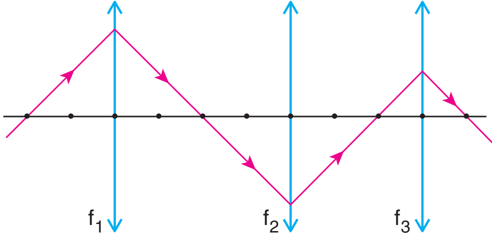


İnce kenarlı mercek sistemine gönderilen tek renkli ışının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, merceklerin odak uzaklıkları f_1, f_2, f_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

(Noktalar arasındaki uzaklıklar eşittir.)

17.

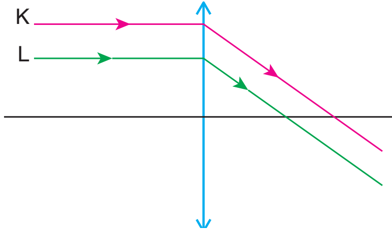


İnce kenarlı merceklerle kurulu sisteme gönderilen tek renkli ışının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, merceklerin odak uzunlukları arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

18.



İnce kenarlı merceğe gönderilen K ve L ışınlarının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre,

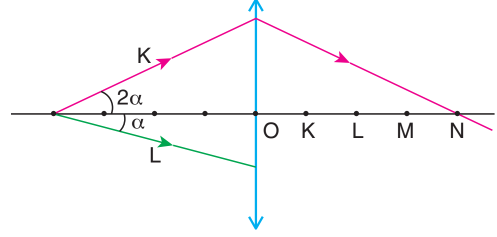
I. K ve L ışınları farklı renktedir.

II. K turuncu ise L mavi olabilir.

III. L sarı ise K yeşil olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

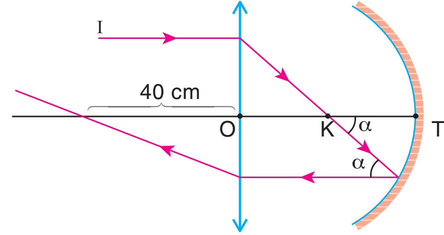
19.



Bir ince kenarlı mercekte tek renkli K ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, aynı renkteki L ışını hangi yolu izler? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

20.



İnce kenarlı mercek ve çukur ayna ile kurulan sisteme gönderilen tek renkli I ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

Çukur aynanın eğrilik yarıçapı 60 cm olduğuna göre mercek ile ayna arasındaki uzaklık kaç cm dir?

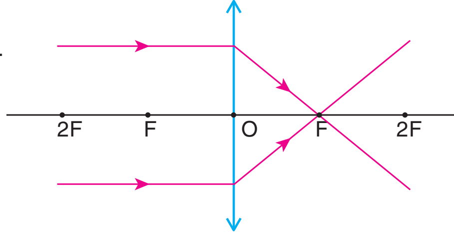
CAP

1.	I_1 ve I_2	**2.**	I_1, I_2, I_3	**3.**	I_2 ve I_3	**4.**	L ve M	**5.**	K, L, M		
6.	K ve M	**7.**	I ve II	**8.**	I_1, I_2 ve I_3	**9.**	1	**10.**	2	**11.**	N
12.	20	**13.**	⬤	**14.**	2	**15.**	$\frac{3}{2}$	**16.**	$f_2 > f_1 > f_3$	**17.**	$f_1 = f_2 > f_3$
18.	I ve II	**19.**	N	**20.**	70						

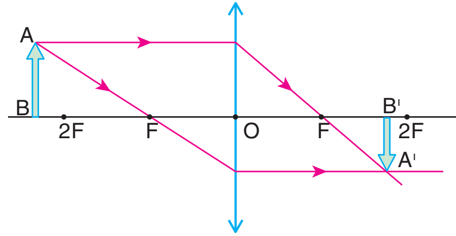


MERCEKLERİN OLUŞTURDUĞU GÖRÜNTÜ VE ÖZELLİKLERİ

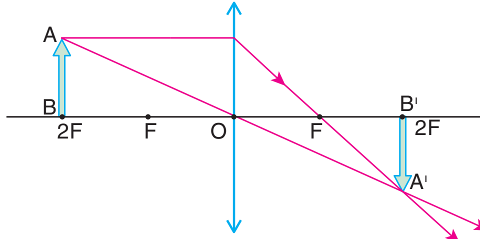
Cisim sonsuzda ise cismin görüntüsü odakta, gerçek ve noktasaldır.



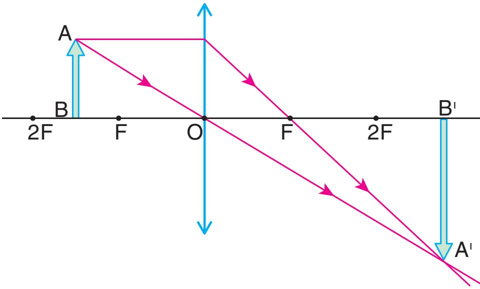
Cisim 2F'nin dışında ise cismin görüntüsü F ile 2F arasında, gerçek, ters ve boyu cismin boyundan küçüktür.



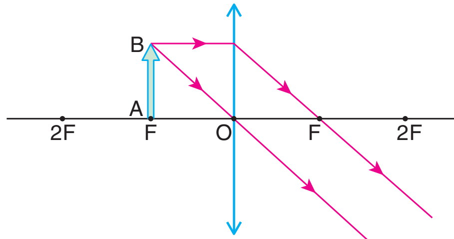
Cisim 2F'de ise görüntü 2F'de, gerçek, ters ve cisimle aynı boydadır.



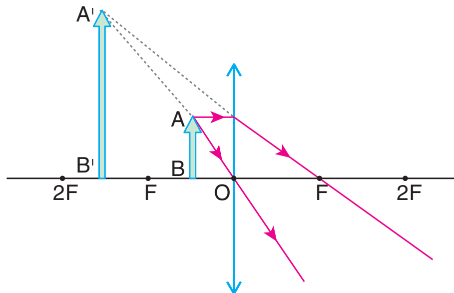
Cisim 2F ile F arasında ise görüntüsü 2F'nin dışında, gerçek, ters ve boyu cismin boyundan daha büyüktür.



Cisim F'de ise görüntüsü sonsuzda oluşur.



Cisim F ile optik merkez arasında ise görüntüsü cisimle aynı tarafta, cismin arkasında, sanal, düz ve boyu cismin boyundan büyüktür.

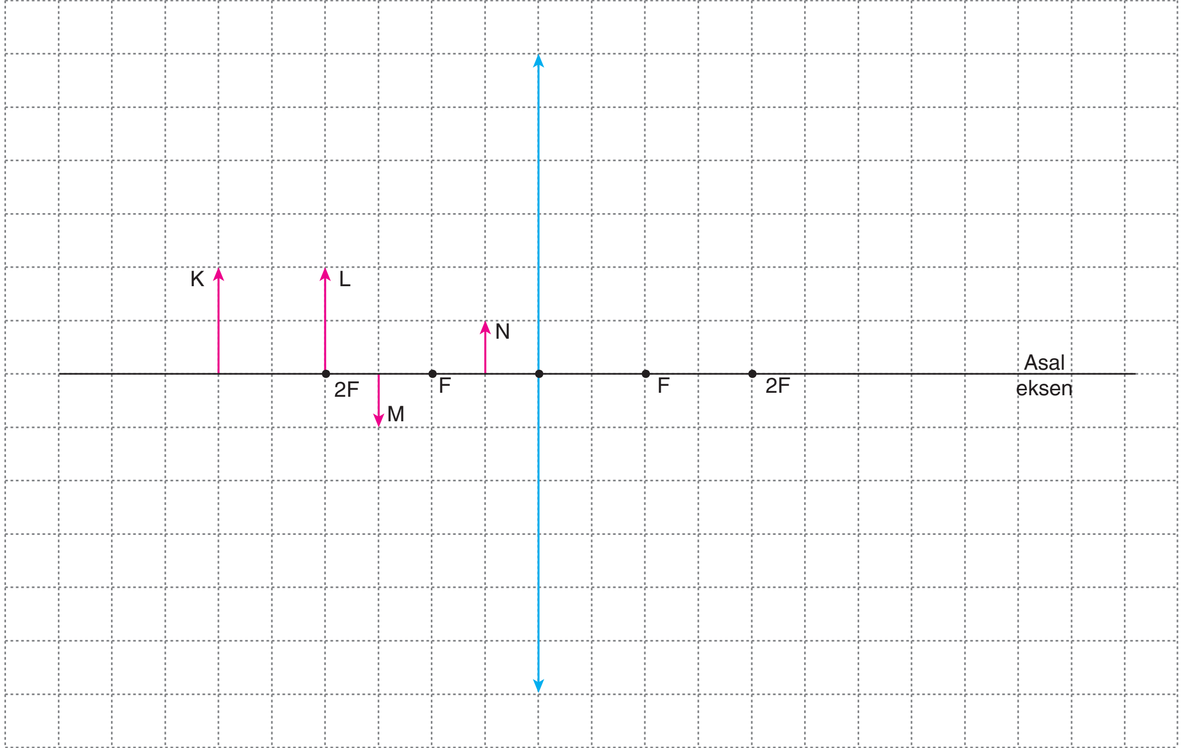




UYGULAMA ALANI – 4

A ANALİZ

Birim karelere bölünmüş düzlemde K, L, M, N cisimleri odak uzaklığı 2 birim olan ince kenarlı merceğin asal eksenine dik olacak biçimde şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Hangi cismin görüntüsü sanaldır? ....

b) Hangi cismin görüntüsünün boyu kendi boyundan küçüktür? ....

c) Hangi cismin merceğe olan uzaklığı görüntüsünün merceğe olan uzaklığından küçüktür? ....

d) Hangi cismin görüntüsü kendisine göre ters oluşur? ....

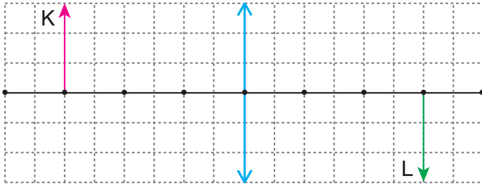
e) Cisimler asal eksen boyunca merceğin odağına yaklaştırıldığında hangi cismin görüntüsünün boyu büyür? ....

f) Cisimler asal eksen boyunca merceğe yaklaştırıldığında hangi cismin görüntüsü sürekli küçülür?

....

KAZANIM 5

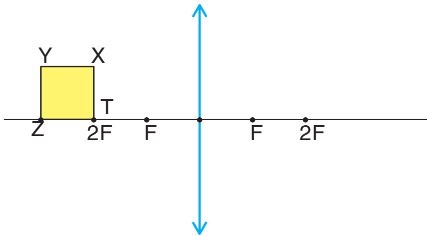
1.



Birim karelere bölünmüş düzlemdeki ince kenarlı merceğin önüne konulan K cisminin görüntüsü L oluyor.

Buna göre, merceğin odağı kaç birimdir?

2.

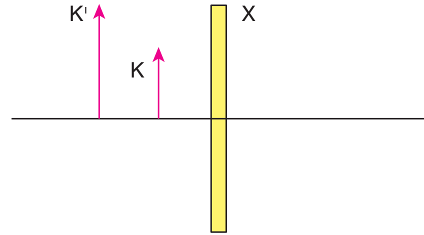


İnce kenarlı merceğin önüne konulan cismin görüntüsü nasıl oluşur?

KAVRAMA



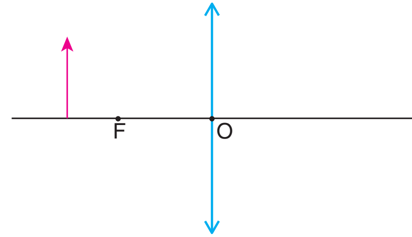
3.



K cisminin X kutusundaki görüntüsü K' oluyor.

Buna göre, kutudaki merceğin cinsi nedir? Cisim merceğin neresindedir?

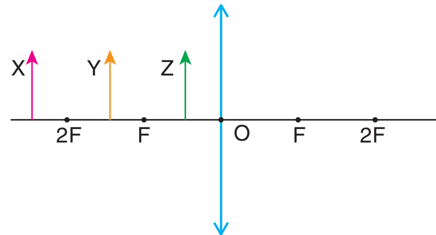
4.



İnce kenarlı merceğin önündeki ışıklı cisim odağa doğru yaklaşıyor.

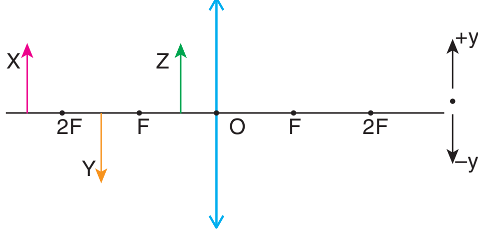
Buna göre, cismin görüntüsünün boyu nasıl değişir?

5.



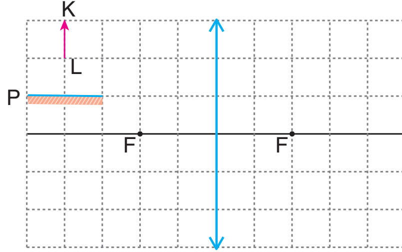
İnce kenarlı mercek önüne konulan X, Y, Z ışıklı cisimlerinden hangisinin mercekteki görüntüsü gerçektir?

6.



İnce kenarlı mercek önündeki X, Y, Z ışıklı cisimlerinden hangisinin görüntüsünün yönü +y yönündedir?

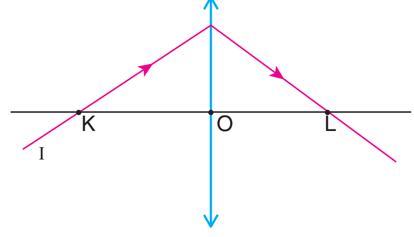
7.



Birim karelere bölünmüş düzleme ince kenarlı mercek ve düzlem ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

K-L ışıklı cisminin önce düzlem aynada sonra ince kenarlı mercekte oluşan görüntüsü nasıl olur?

8.



İnce kenarlı merceğe gönderilen tek renkli I ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

IKOI uzunluğu IOLI den küçük olduğuna göre,

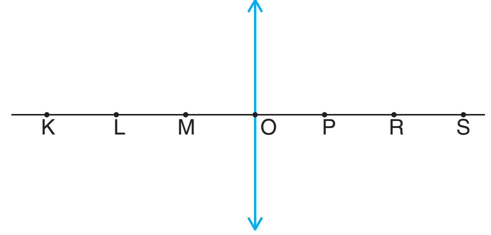
I. K'deki cismin görüntüsü L'de oluşur.

II. K'deki cismin görüntüsü cisme göre ters oluşur.

III. K'ye konulan cismin görüntüsü cisimden büyük olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

9.



Şekildeki ince kenarlı merceğin asal ekseni eşit bölmelere ayrılmıştır.

L'ye konulan cismin görüntüsü R'de olduğuna göre, K'ye konulan cismin görüntüsü nerede oluşur?

CAP

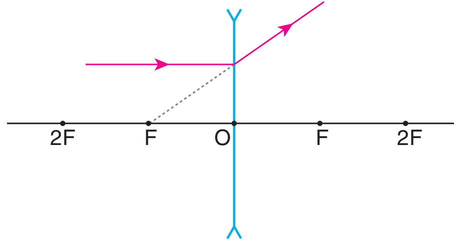
1.	3	2.		3.	İnce kenarlı mercek odak-optik merkez arası	4.	Sürekli büyür.

5.	X ve Y	6.	Y ve Z	7.	K L 2F	8.	I, II ve III	9.	P - R arası

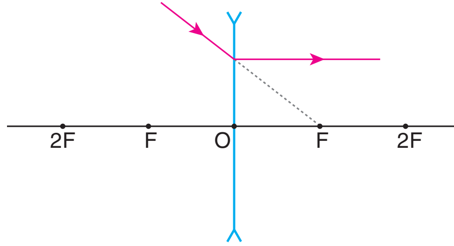


Kalın Kenarlı Mercekte Özel Işınlar

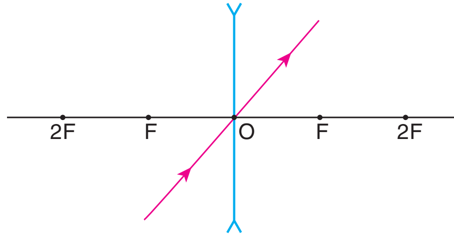
Merceğin asal eksenine paralel olarak gelen ışın, kırılarak uzantısı odak noktasından geçecek biçimde gider.



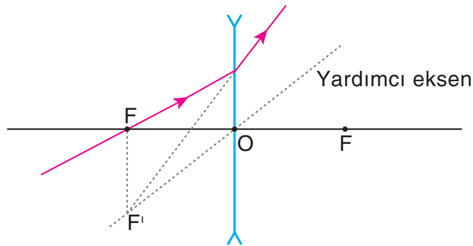
Odak noktasına doğru gelen ışın; mercekte kırıldıktan sonra asal eksene paralel olarak gider.



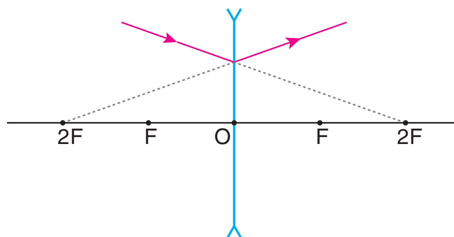
Optik merkez ışını; Merceğin optik merkezine doğru gelen tek renkli ışınlar kırılmaya uğramadan devam ederler.



Herhangi bir ışın; Merceğe gelen tek renkli herhangi bir ışın, mercekten geçerken uzantısı ikincil odak noktasından geliyormuş gibi kırılır.



2F'ye doğru gelen ışın; uzantısı asal eksen üzerindeki 2F noktasından geçecek şekilde gelen ışın, uzantısı diğer taraftaki 2F noktasından geçecek şekilde kırılır.

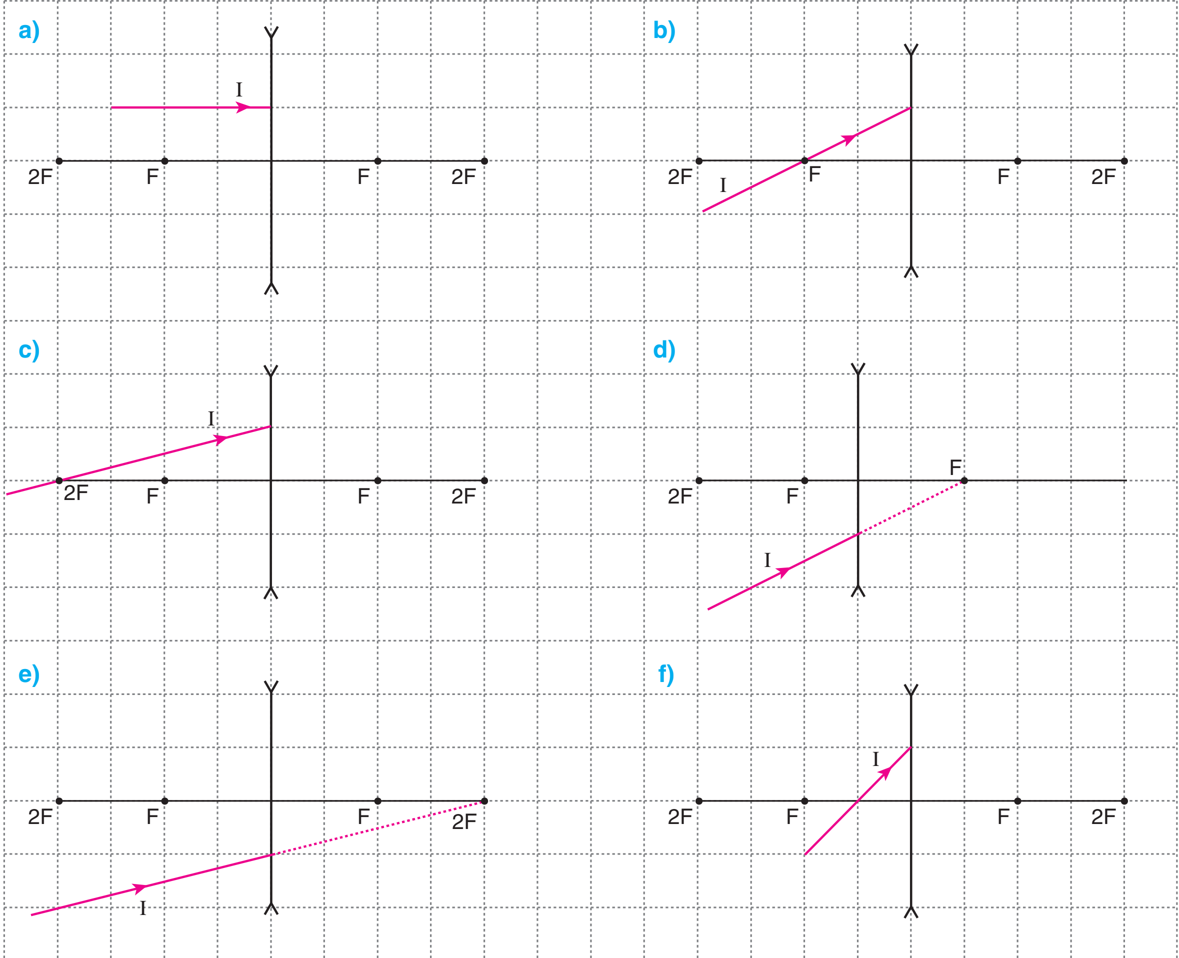




UYGULAMA ALANI – 5

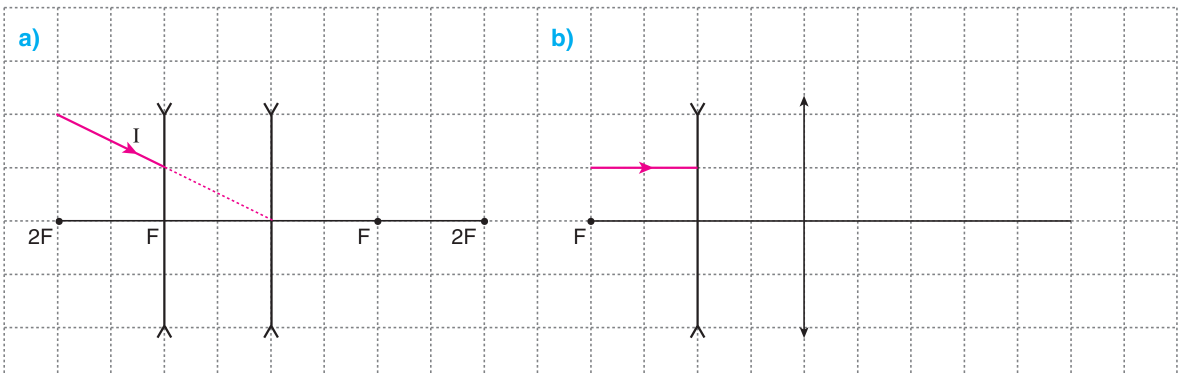
A PROBLEM ÇÖZME

1. **Birim karelere bölünmüş düzlemde camdan yapılmış hava ortamında bulunan kalın kenarlı merceğe gönderilen tek renkli I ışınının mercekten geçtikten sonra izleyeceği yolu çiziniz.**



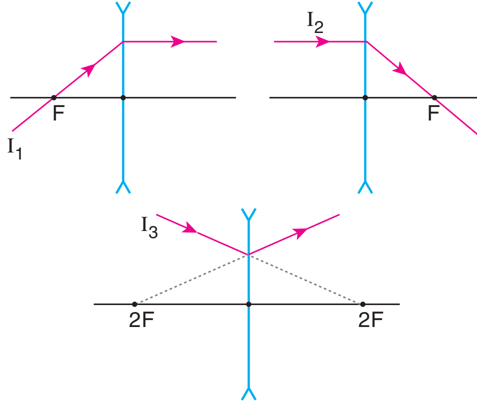
2. Birim karelere bölünmüş düzlemde camdan yapılmış hava ortamında bulunan ince ve kalın kenarlı merceklerin odak uzaklıkları 2 birimdir.

Buna göre, merceklere gönderilen I ışınının merceklerden kırıldıktan sonraki izleyeceği yolu çiziniz.



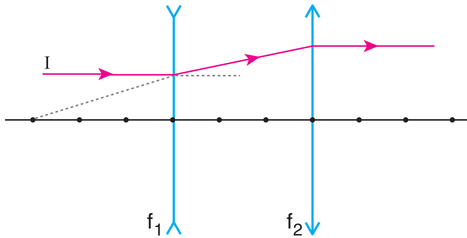
KAZANIM 6

1.



Hava ortamında bulunan camdan yapılmış kalın kenarlı merceklere gönderilen tek renkli I_1, I_2, I_3 ışınlarından hangilerinin izlediği yol doğru çizilmiştir?

2.



Kalın kenarlı ve ince kenarlı mercek ile kurulan şekildeki sistemde tek renkli I ışınının izlediği yol verilmiştir.

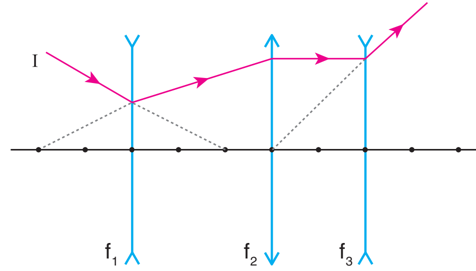
Buna göre, merceklerin odak uzunlukları oranı $\frac{f_1}{f_2}$ kaçtır? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

ÇAP

KAVRAMA



3.

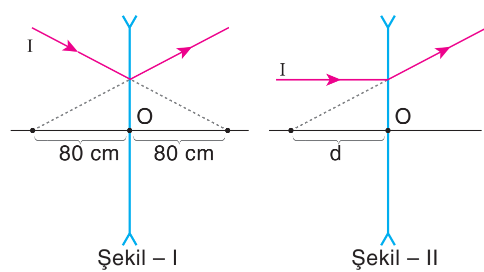


Kalın kenarlı ve ince kenarlı merceklerle kurulan sisteme gönderilen tek renkli I ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, merceklerin odak uzunlukları arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

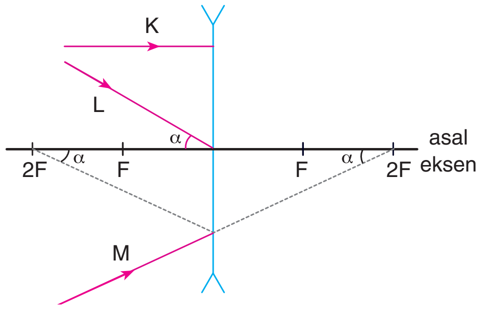
4.



Kalın kenarlı merceğe gönderilen tek renkli I ışını Şekil - I deki yolu izliyor.

Aynı ışın, aynı merceğe Şekil-II deki gibi gönderildiğinde uzantısı merceğin d kadar uzağından geçtiğine göre d kaç cm dir?

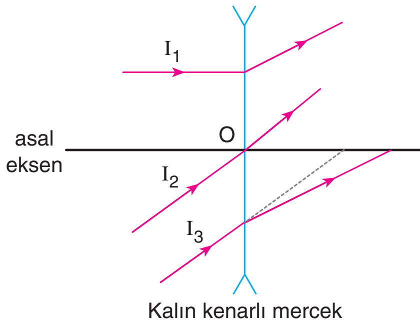
5.



Odak noktaları f olan kalın kenarlı merceğe gönderilen aynı renkli K, L, M ışınlarının geliş doğrultuları şekildeki gibidir.

Buna göre, hangi ışınlar mercekte kırıldıktan sonra birbirlerine paralel doğrultuda olurlar?

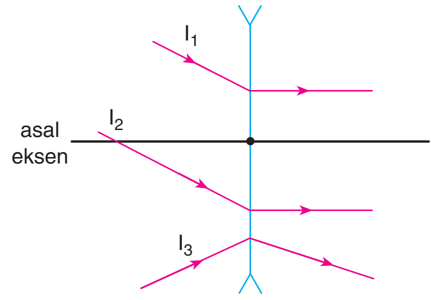
6.



Kalın kenarlı mercek

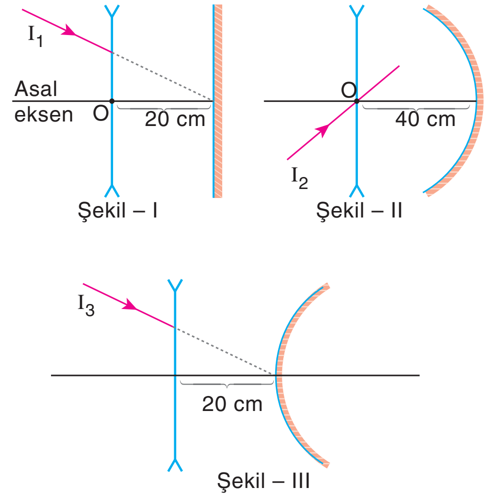
Kalın kenarlı merceğe gönderilen tek renkli ışınlardan hangilerinin izlediği yollar doğru olabilir?

7.



Kalın kenarlı merceğe gönderilen tek renkli ışınlardan hangilerinin izlediği yollar doğru verilmiştir?

8.



Odak uzunlukları 20 cm olan kalın kenarlı mercek ve çukur ayna, tümsek ayna, düzlem ayna ile kurulan sistemlere I_1, I_2, I_3 ışınları şekillerdeki gibi gönderiliyor.

Buna göre, hangi ışın kırılma ve yansımalardan sonra kendi üzerinden geri döner?

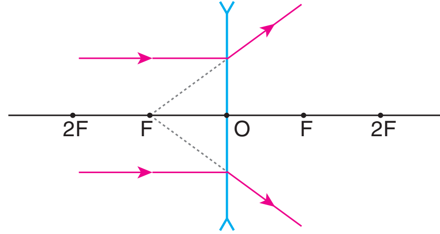
ÇAP

1.	I_3	**2.**	$\frac{1}{2}$	**3.**	$f_2 > f_3 > f_1$	**4.**	40	**5.**	L ve M	**6.**	I_1, I_2, I_3
7.	I_1 ve I_3	**8.**	I_1 ve I_2								

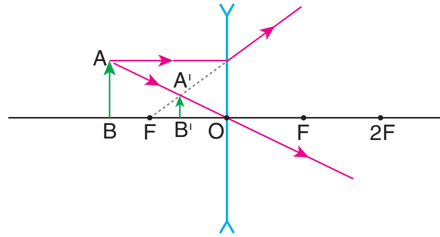


KALIN KENARLI MERCEKTE GÖRÜNTÜ

Cisim sonsuzda ise, görüntü cismin olduğu tarafta, sanal, odakta ve nokta şeklinde oluşur.

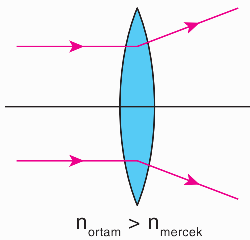


Cisim sonsuz ile mercek arasında hangi noktaya konulursa konulsun görüntüsü daima cismin olduğu tarafta, odakla mercek arasında, sanal, düz ve cisimden küçüktür.

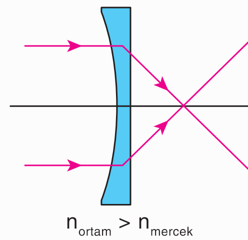


Merceğin içinde bulunduğu saydam ortamın kırıcılık indisinin değişmesi merceğin odak uzaklığını değiştirir.

Merceğin içinde bulunduğu saydam ortamın kırıcılık indisi merceğin kırıcılık indisinden büyükse mercek tür değiştirir.



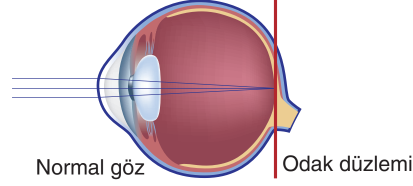
Ortamın kırıcılık indisi merceğin kırıcılık indisinden büyük ise ince kenarlı mercek ıraksak mercek gibi davranır.



Ortamın kırıcılık indisi merceğin kırıcılık indisinden büyük ise kalın kenarlı mercek yakınsak mercek gibi davranır.

GÖZ KUSURLARI

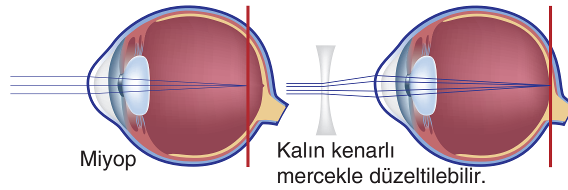
İnsanlar gözlerinde meydana gelen çeşitli bozulmalar nedeniyle görme problemleri yaşayabilir. Bu problemler bazı insanlarda doğuştan vardır, bazılarında da sonradan oluşur. Sağlıklı bir gözde kırılan ışıklar sarı benekte toplanır.



En çok karşılaşılan görme bozuklukları; miyop, hipermetrop, astigmat ve presbitliktir.

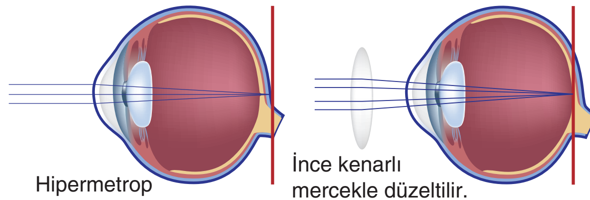
MİYOP

Uzağı iyi görememedir. Miyop olan hastaların göz kürelerinin çapı önden arkaya doğru uzamıştır ya da göz merceği normalden daha şişkindir. Bu durumda görüntü retinanın önünde oluşur. Kişi uzağı net göremez. Bu görme bozukluğuna miyop adı verilir. Bu kusur kalın kenarlı mercek kullanılarak düzeltilir.



HİPERMETROP

Yakını iyi görememedir. Yakını iyi göremeyen kişilerde göz küresinin çapı kısadır ya da göz merceği normalden daha incedir. Bu kişilerde görüntü, retinanın arkasında oluşur. bunun sonucunda yakındaki nesnelerin görüntüsü bulanık olur. Bu duruma hipermetrop göz kusuru denir. Bu kusur ince kenarlı mercek kullanılarak giderilir.



ASTİGMATLIK

Göz merceği ya da korneada oluşan düzensiz kavisler sonucunda nesnelerden gelen ışınlar farklı açılarda kırıldığından retinanın her yerine aynı ulaşmaz. Bu durumda astigmat adı verilen göz kusuru ortaya çıkar. Bu kusur silindirik mercek kullanılarak düzeltilir.

PRESBİTLİK

Yaşlandıkça göz merceğinin esnekliğinin bozulması sonucunda gözün uyum yapma yeteneği azalır ve presbitlik adı verilen göz kusuru ortaya çıkar. Bu durumda ışık az kırılacağından görüntü retinanın arkasında oluşur. Bu kişiler rahat göremezler. Presbitlik göz kusuru ince kenarlı mercek kullanılarak giderilir.

YAKINSAMA (Gözlük numarası)

Bir merceğin yaklaştırma oranına o merceğin yakınsaması denir. Y ile gösterilir.

Yakınsama merceğin odak uzaklığının metre cinsinden tersidir. $Y = \frac{1}{\pm f}$

Yakınsamanın birimi m^{-1} dir. Bu birime diyoptri denir. İnce kenarlı mercek için (+), kalın kenarlı mercek için (–) dir.



KAVRAMA

KAZANIM 7

1. **Bir cismin kalın kenarlı mercekte oluşan görüntüsü için,**

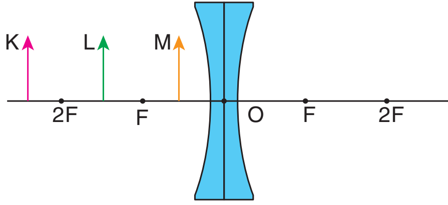
I. Cisme göre düz olur.

II. Küçüktür.

III. Sanaldır.

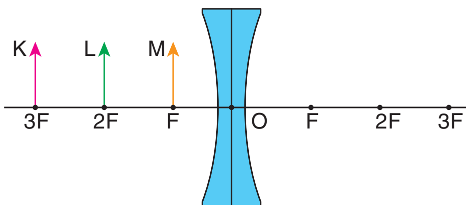
ifadelerinden hangisi <u>daima</u> doğrudur?

2.



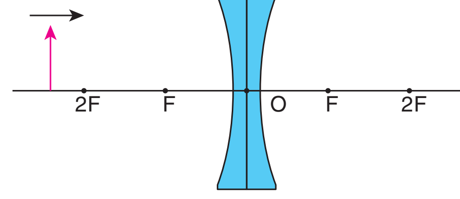
Kalın kenarlı mercek önüne şekildeki gibi konulan cisimlerden hangilerinin görüntüsü kendi boyundan küçük oluşur? (F: odak)

3.



Kalın kenarlı merceğin önüne şekildeki gibi konulan K, L, M ışıklı cisimlerinden hangilerinin görüntüsü kendisiyle aynı tarafta oluşur?

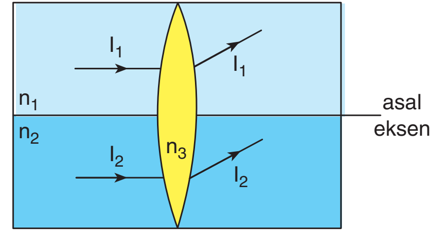
4.



K ışıklı cismi kalın kenarlı merceğe şekildeki gibi yaklaştırılıyor.

K'nin görüntüsünün boyu nasıl değişir?

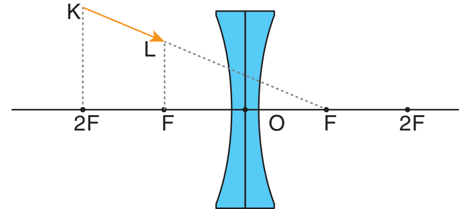
5.



Kırıcılık indisleri n_1 ve n_2 olan saydam ortamlara yerleştirilmiş n_3 kırıcılık indisli ince kenarlı merceğe, I_1 ve I_2 ışınları asal eksene paralel olarak gönderiliyor.

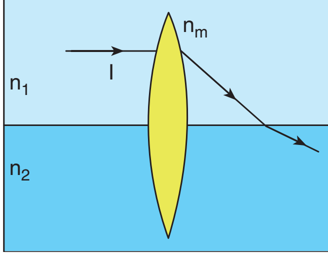
Işınlar mercekte kırıldıktan sonra birbirine paralel olarak ilerlediğine göre n_1, n_2 ve n_3 arasındaki ilişki nedir?

6.



KL ışıklı cisminin kalın kenarlı mercekte görüntüsü nasıl oluşur?

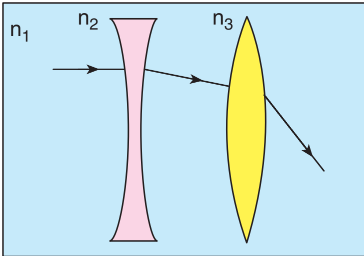
7.



Kırıcılık indisleri n_1 ve n_2 olan ortamlara kırıcılık indisi n_m olan mercek şekildeki gibi konulmuştur.

Tek renkli ışının izlediği yol şekildeki gibi olduğuna göre, n_1, n_2, n_m arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

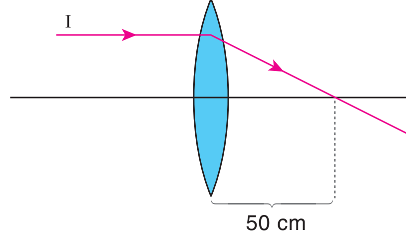
8.



n_1 kırıcılık indisli ortama, n_2 ve n_3 kırıcılık indisli mercekler şekildeki gibi yerleştiriliyor.

Tek renkli ışının izlediği yol şekildeki gibi olduğuna göre n_1, n_2, n_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

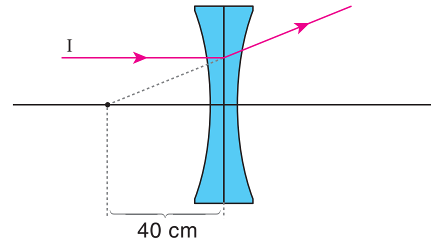
9.



Tek renkli I ışık ışınının ince kenarlı mercekte izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, merceğin yakınsaması kaç diyoptridir?

10.



Tek renkli I ışınının kalın kenarlı mercekte izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, merceğin yakınsaması kaç diyoptridir?

11. I. Miyop

II. Hipermetrop

III. Presbitlik

Yukarıdaki göz kusurlarından hangileri ince kenarlı mercekle tedavi edilir?

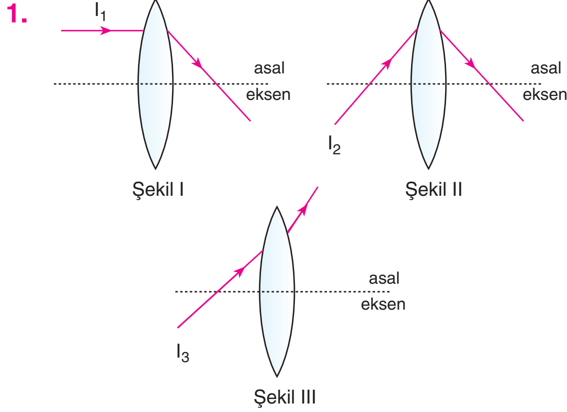
ÇAP

1.	I, II ve III	2.	K, L ve M	3.	K, L, M	4.	Sürekli büyür.
5.	$n_1 > n_3 > n_2$	6.	$K' \longrightarrow L'$	7.	$n_M > n_1 > n_2$	8.	$n_3 > n_1 > n_2$
9.	+2	10.	–2,5	11.	II ve III		



PEKİŞTİRME TESTİ 4

1.



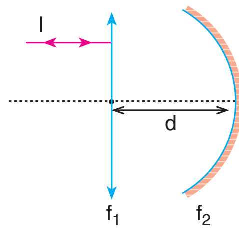
Şekilde verilen ince kenarlı merceklere I_1, I_2, I_3 ışıkları gönderiliyor.

Buna göre, hangi ışınların izlediği yol doğru verilmiştir? ($n_{cam} > n_{hava}$)

A) Yalnız I_1 B) Yalnız I_2 C) Yalnız I_3

D) I_1 ve I_2 E) I_1, I_2 ve I_3

2. Odak uzaklığı f_1 olan ince kenarlı mercek ile odak uzaklığı f_2 olan çukur ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

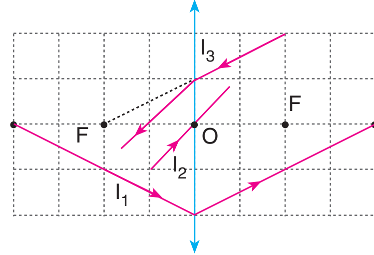


Asal eksene paralel gönderilen ışın kendi üzerinden geri döndüğüne göre d uzunluğu f_1 ve f_2 cinsinden nedir?

A) $f_1 - f_2$ B) $2f_1 - f_2$ C) $f_1 + f_2$

D) $f_1 + 2f_2$ E) $2f_2 - f_1$

3.



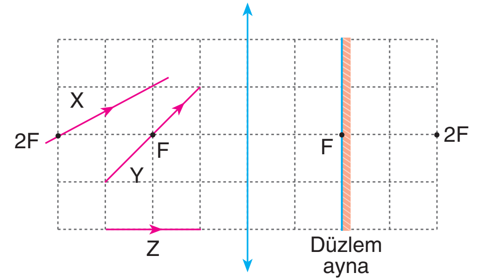
Odak noktası F olan ince kenarlı merceğe gönderilen I_1, I_2, I_3 ışınlarının davranışı şekilde verilmiştir.

Buna göre, ışınlardan hangilerinin izlediği yol doğru verilmiştir? (Kareler özdeştir.)

A) Yalnız I_1 B) Yalnız I_2 C) Yalnız I_3

D) I_2 ve I_3 E) I_1, I_2 ve I_3

4.



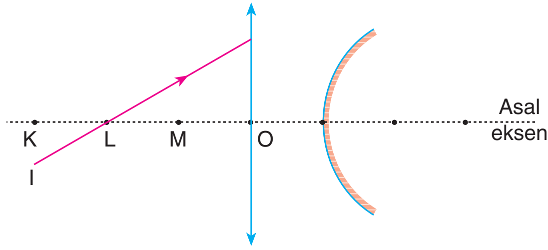
Odak noktası F olan ince kenarlı merceğin sağına düzlem ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Merceğe gönderilen tek renkli X, Y, Z ışınlarından hangileri kırılma ve yansımalardan sonra merceğe geliş doğrultusuna paralel olarak sistemi terk eder? (Birim kareler özdeştir.)

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z

D) Y ve Z E) X, Y ve Z

5.

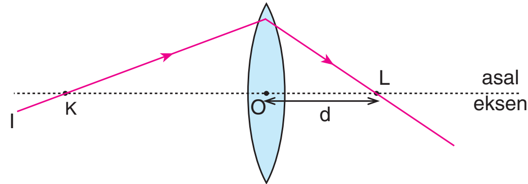


Odak uzaklıkları eşit ince kenarlı mercek ve tümsek ayna ile şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre, I ışını hangi nokta veya noktalar arasından geçerek sistemi terk eder? (Noktalar arası uzaklıklar eşit ve odak uzaklığı kadardır.)

A) K noktasından
B) K – L arasından
C) L – M arasından
D) M noktasından
E) M – O arasında

6.



I ışınının ince kenarlı mercekte izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. Merceğin odak uzaklığı d den küçüktür.

II. K noktasına konulan cismin görüntüsü L noktasında oluşur.

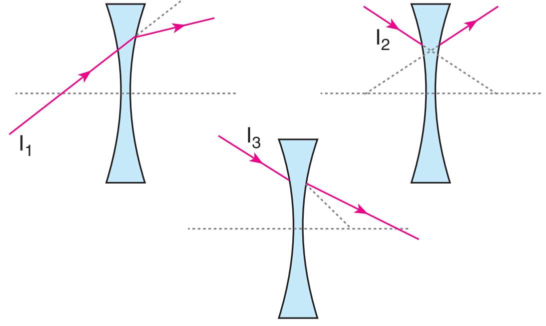
III. |KO| uzaklığı d'den büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

ÇAP

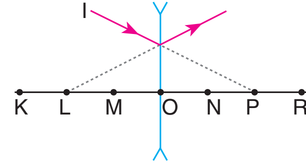
7.



Kalın kenarlı merceklere gönderilen I_1, I_2, I_3 ışınlarından hangilerinin davranışı doğru çizilmiş olabilir? ($n_{cam} > n_{ortam}$)

A) Yalnız I_1
B) Yalnız I_2
C) Yalnız I_3
D) I_2 ve I_3
E) I_1, I_2 ve I_3

8.



Kalın kenarlı merceğe gönderilen tek renkli I ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, aynı renkli ışının davranışı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) I — K L M O N P R

B) I — K L M O N P R

C) I — K L M O N P R

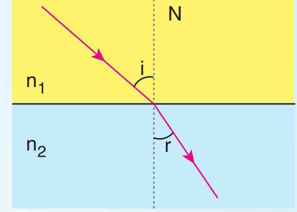
D) I — K L M O N P R

E) I — K L M O N P R

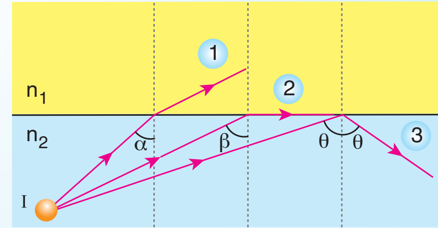
IŞIĞIN KIRILMASI

Işığın saydam bir ortamdan başka saydam bir ortama geçerken doğrultu değiştirmesidir.

Kırıcılık indisi küçük ortamdan (n_1) kırıcılık indisi büyük ortama (n_2) gelen ışık normale yaklaşacak şekilde kırılır.

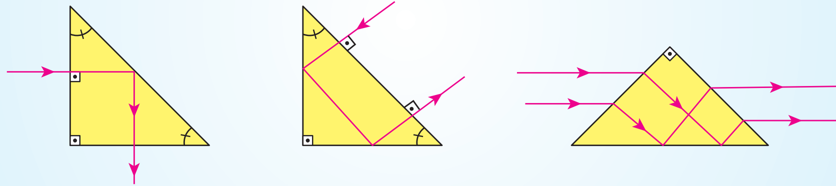


Kırıcılık indisi büyük ortamdan (n_2), küçük ortama (n_1) gelen ışık, üç farklı yol izleyebilir. Gelme açısı (α), sınır açısından küçükse ışık normalden uzaklaşacak şekilde (1) kırılır. Gelme açısı sınır açısına eşitse (2), sınır açısından büyük ise (3) yolunu izler.



PRİZMALAR

Camdan yapılmış prizmalarda camdan havaya gelen ışının normal ile yaptığı açı 42'den büyükse ışık tam yansıma yapar.



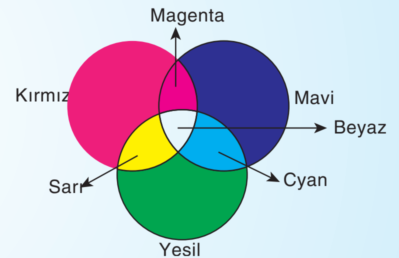
RENK

Kırmızı, mavi ve yeşil ışığın ana renkleridir. Ana renkler beyazı oluşturur.

Beyaz = Kırmızı + Mavi + Yeşil

Sarı (Kırmızı + Yeşil), Magenta (Kırmızı + Mavi)

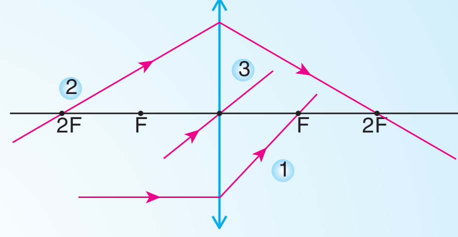
Cyan (Mavi + Yeşil) ara renklerdir.



MERCEKLER

İnce Kenarlı Mercekler

İnce kenarlı mercekte asal eksene paralel gelen ışın (1) kırıldıktan sonra odaktan geçer. 2F'den gelen ışın (2) kırıldıktan sonra 2F'den geçer. Optik merkezden gelen ışın (3) kırılmaz.

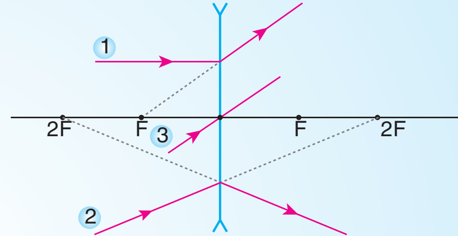


İnce kenarlı mercekte görüntü

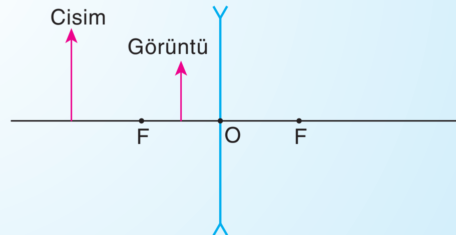
Cisim	Görüntü	Özellik
2F dışında	F-2F arasında	Ters, küçük, gerçek
2F'te	2F'te	Ters, eşit, gerçek
F-2F	2F dışında	Ters, büyük, gerçek
F'te	Sonsuz	Belirsiz
F- optik merkez arasında	Cisimle aynı tarafta	Düz, büyük, sanal

Kalın Kenarlı Mercekler

Kalın kenarlı merceğin asal eksenine paralel gelen ışın (1), kırıldıktan sonra uzantısı odaktan geçer. Uzantısı 2F olan ışın (2) kırıldıktan sonra uzantısı 2F'ten geçer. Optik merkeze gelen ışın kırılmaz. (3)



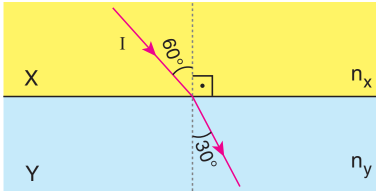
Kalın kenarlı merceğin asal eksenindeki bir cismin görüntüsü daima F - O arasında düz, sanal ve küçük oluşur.





ACEMİ 1

1.



Kırıcılık indisleri n_X ve n_Y olan ortamlarda tek renkli I ışık ışını şekildeki yolu izlemektedir.

I. $n_X > n_Y$

II. $n_Y > n_X$

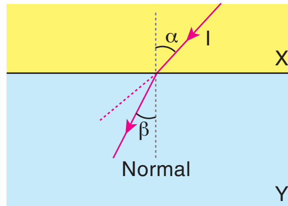
III. $n_X = n_Y$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

2. X saydam ortamından Y saydam ortamına gönderilen tek renkli I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.



Buna göre,

I. X ortamının kırıcılık indisi Y ninkinden küçüktür.

II. α açısı artırılırsa β açısı azalır.

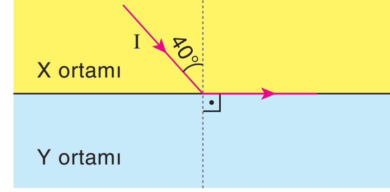
III. I ışınının ortamlardaki hızlarının büyüklüğü eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

3.



X ortamından Y ortamına gelen ışının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. X'in kırıcılığı Y'den büyüktür.

II. Y'nin kırıcılığı X'ten büyüktür.

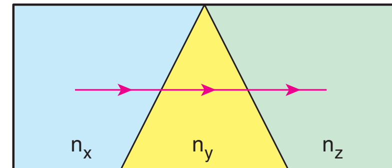
III. Işığın X ten Y ye geçerken sınır açısı 40 derecedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

4.



X, Y, Z saydam ortamlarına gelen ışının izlediği yol şekildeki gibidir.

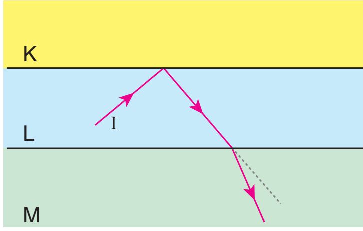
Buna göre, ortamların kırıcılık indisleri n_X, n_Y, n_Z arasındaki ilişki nasıldır?

A) $n_X = n_Y = n_Z$ B) $n_X > n_Y > n_Z$

C) $n_Y > n_X > n_Z$ D) $n_Z > n_X > n_Y$

E) $n_X = n_Y > n_Z$

5.

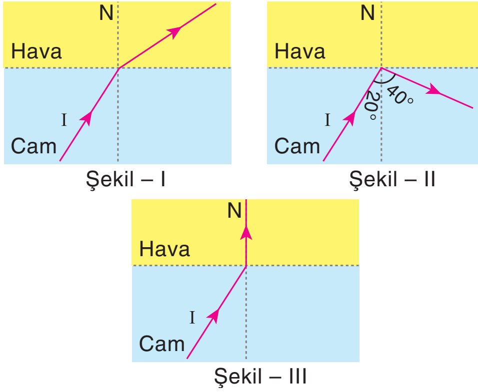


I ışık ışınının saydam K, L, M ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.

K, L ve M ortamlarının kırıcılık indisleri n_K, n_L, n_M olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $n_L > n_K > n_M$
B) $n_K = n_L > n_M$
C) $n_M > n_L > n_K$
D) $n_K > n_M > n_L$
E) $n_K = n_M > n_L$

6.

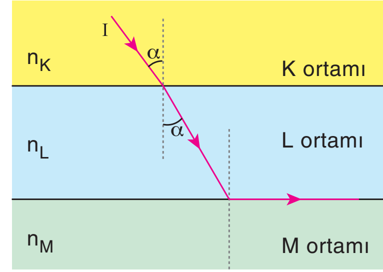


Tek renkli I ışınının cam ortamından hava ortamına geçişi verilmiştir.

Buna göre, hangi şekildeki ışının izlediği yol doğru olabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

7.

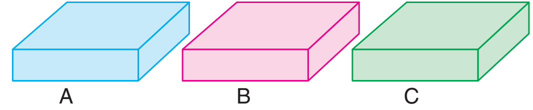


Tek renkli I ışınının saydam K, L ve M ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, ortamların kırıcılık indisleri n_K, n_L ve n_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $n_K = n_L > n_M$
B) $n_M > n_L > n_K$
C) $n_K > n_L > n_M$
D) $n_L > n_K > n_M$
E) $n_K = n_M > n_L$

8.



A, B ve C cisimleri Güneş ışığı altında sırasıyla mavi, kırmızı ve yeşil görünüyor.

Cisimler kırmızı ışık altında hangi renkte görünürler?

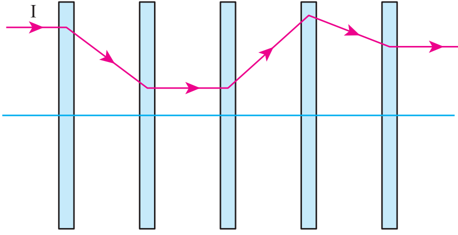
	A	B	C
A)	Siyah	Mavi	Siyah
B)	Siyah	Siyah	Yeşil
C)	Kırmızı	Siyah	Siyah
D)	Siyah	Kırmızı	Siyah
E)	Kırmızı	Mavi	Yeşil

Devler gibi eserler bırakmak için, karıncalar gibi çalışmak lazım.
(Necip Fazıl Kısakürek)



ACEMİ 2

1.

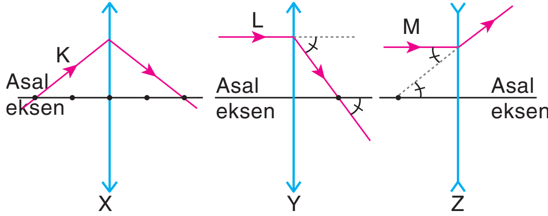


İçerisinde mercek bulunan sistemlere gönderilen tek renkli I ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

Merceklerin hava ortamında bulunduğu sistemde kaç tane yakınsak mercek vardır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2.



X, Y ve Z merceklerine gönderilen K, L, M ışık ışınlarının izledikleri yollar şekildeki gibidir.

Buna göre, X, Y, Z merceklerinin odak uzaklıkları f_X, f_Y, f_Z arasındaki ilişki nedir?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $f_X > f_Y = f_Z$
B) $f_X = f_Y > f_Z$
C) $f_X = f_Y = f_Z$
D) $f_Y > f_Z > f_X$
E) $f_Z > f_Y > f_X$

3. Merceklerle ilgili aşağıdaki seçeneklerde verilen bilgilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Merceklerde görüntü büyük ya da küçük oluşabilir.

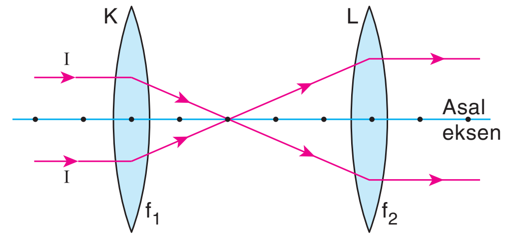
B) Büyüteç ince kenarlı mercektir.

C) Merceklerde görüntü oluşması ışığın yansımasının bir sonucudur.

D) İnce kenarlı mercekte kırılan ışınların bazıları merceğin odak noktasında toplanırlar.

E) İnce kenarlı mercekle hipermetrop göz kusuru tedavi edilir.

4.



Aynı asal eksenli K ve L merceklerine gönderilen tek renkli ışınların izlediği yol şekildeki gibidir.

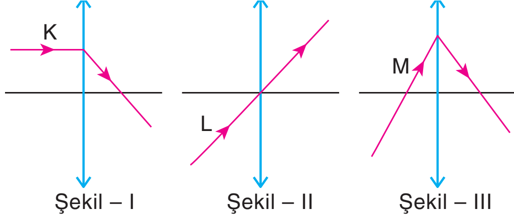
Noktalar arası uzaklıklar eşit olduğuna göre, merceklerin odak uzaklıkları oranı $\frac{f_1}{f_2}$ kaçtır?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{1}{2}$

ÇAP

5.



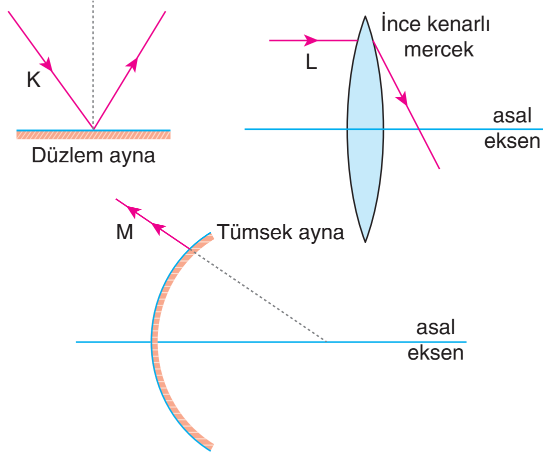
K, L, M ışınlarının ince kenarlı mercekte izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, hangi ışının izlediği yol doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III

D) I ve II E) I, II ve III

6. K, L, M ışık ışınlarının optik düzeneklerde izledikleri yollar şekildeki gibidir.



K, L, M ışık ışınlarının geliş doğrultusu değişmeden rengi değişirse, hangilerinin izlediği yol değişir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M

D) K ve M E) L ve M

7. I. Mikroskop

II. Teleskop

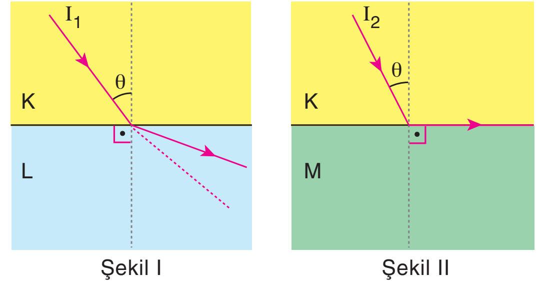
III. Dürbün

Yukarıdaki aletlerin hangilerinde mercek kullanılır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

8.



K ortamından L ve M ortamlarına gönderilen aynı renkli I_1, I_2 ışık ışınları Şekil I ve Şekil II deki gibi kırılıyor.

Buna göre, K, L, M ortamlarının ışığı kırma indisleri n_K, n_L, n_M arasındaki ilişki nedir?

A) $n_K > n_L > n_M$ B) $n_K > n_M > n_L$

C) $n_M > n_L > n_K$ D) $n_M > n_K > n_L$

E) $n_L > n_M > n_K$

9. I. Su damlası ve cam şişe, ince kenarlı mercek gibi davranabilir.

II. Arabaların dikiz aynalarında kalın kenarlı mercekler kullanılır.

III. Kameralarda objektiflerde ince kenarlı mercek kullanılır.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

ÇAP

ACEMİ

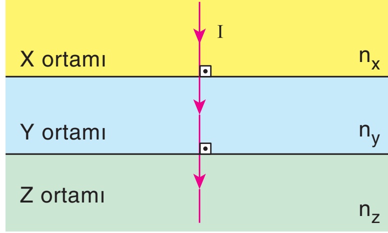
1. B | **2.** C | **3.** C | **4.** C | **5.** E | **6.** B | **7.** E | **8.** A | **9.** D



Yapmakta ısrar ettiğimiz şey giderek kolaylaşır. İşin doğası değiştiğinden değil, bizim yapma yeteneğimiz geliştiğinden.
(Ralph Waldo Emerson)

AMATÖR 1

1.

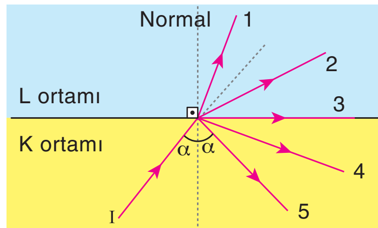


Tek renkli ışının kırıcılık indisi n_X, n_Y, n_Z olan X, Y, Z ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.

Işığın ortamlardaki ortalama hızlarının büyüklüğü $V_X > V_Y > V_Z$ olduğuna göre, ortamların kırıcılık indisleri arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $n_X = n_Y = n_Z$　　B) $n_X > n_Y > n_Z$
C) $n_Z > n_Y > n_X$　　D) $n_Z > n_X > n_Y$
E) $n_Y > n_X > n_Z$

2.



Tek renkli I ışını saydam K ortamından saydam L ortamına şekildeki gibi geliyor.

K ortamının kırıcılık indisi, L ortamının kırıcılık indisinden küçük olduğuna göre, ışın hangi yolu izleyebilir?

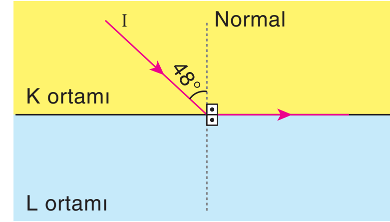
A) 1　B) 2　C) 3　D) 4　E) 5

3. I. Cam ortamından hava ortamına gönderilen ışın
II. Fiberoptik kabloda ilerleyen ışın
III. Su ortamından hava ortamına gönderilen ışın

Yukarıda verilen olaylardan hangilerinde ışının tam yansıma yapması beklenebilir?

A) Yalnız I　B) Yalnız II　C) Yalnız III
D) II ve III　E) I, II ve III

4.



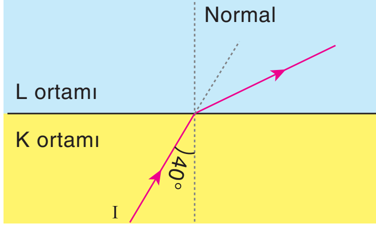
Tek renkli I ışının saydam K ortamından L ortamına geçişte izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, I ışınının izlediği yol hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) I, N, 50°, K ortamı, L ortamı
B) I, N, 40°, K ortamı, 30°, L ortamı
C) N, K ortamı, 48°, I, L ortamı
D) N, K ortamı, I, L ortamı
E) N, K ortamı, L ortamı, I

ÇAP

5.



Tek renkli I ışınının saydam K ve L ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. K ortamının kırıcılık indisi, L ortamının kırıcılık indisinden büyüktür.

II. K ortamından L ortamına geçişte sınır açısı 40° den büyüktür.

III. Işığın L ortamındaki hızı, K ortamındaki hızından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

6. I. Su ortamından hava ortamına bakan gözlemci

II. Hava ortamından suya bakan gözlemci

III. Su ortamından cam ortamına bakan gözlemci

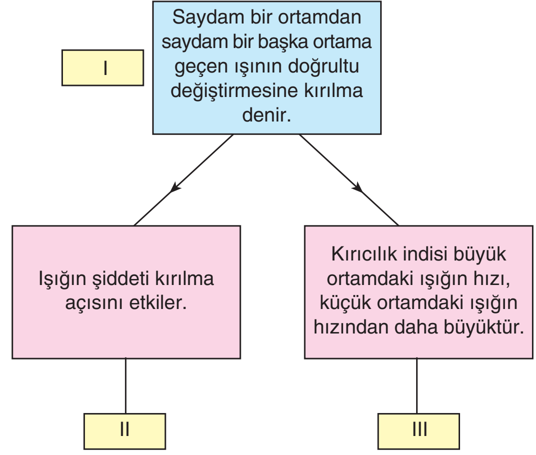
Yukarıdaki durumların hangisinde gözlemci cisimleri olduğundan daha yakın görür?

($n_{cam} > n_{su} > n_{hava}$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

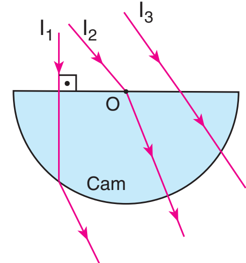
7.



Yukarıda verilen etkinlikte kutu içerisine gelmesi gereken ifadeler hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Doğru	Doğru	Doğru
B)	Doğru	Yanlış	Yanlış
C)	Yanlış	Doğru	Yanlış
D)	Yanlış	Yanlış	Doğru
E)	Doğru	Yanlış	Doğru

8. O merkezli saydam cam küreye aynı renkli I_1, I_2, I_3 ışık ışınları gönderiliyor.



Buna göre, ışınlardan hangilerinin davranışı doğru çizilmiş olabilir?

($n_{cam} > n_{hava}$)

A) Yalnız I_1 B) Yalnız I_2 C) I_2 ve I_3

D) I_1 ve I_2 E) I_1, I_2 ve I_3

ÇAP

AMATÖR

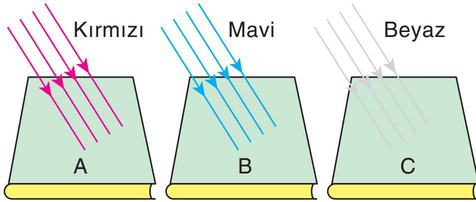
1. C | 2. A | 3. E | 4. D | 5. E | 6. E | 7. B | 8. D



Bilginin efendisi olmak için çalışmanın uşağı olmak gerekir.
(Honore de Balzac)

AMATÖR 2

1.

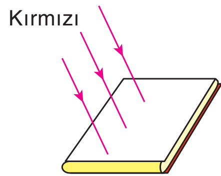


Yeşil renkli A, B ve C kitaplarına sırasıyla kırmızı, mavi ve beyaz ışıklar düşürülüyor.

Buna göre, A, B ve C kitapları hangi renkte görünür?

	A	B	C
A)	Sarı	Mavi	Beyaz
B)	Siyah	Yeşil	Yeşil
C)	Sarı	Siyah	Yeşil
D)	Siyah	Siyah	Yeşil
E)	Yeşil	Mavi	Yeşil

2.



Karanlık bir ortamda bulunan kitaba kırmızı ışık altında bakıldığında kitap siyah görünüyor.

Buna göre, cisim,

I. Beyaz

II. Mavi

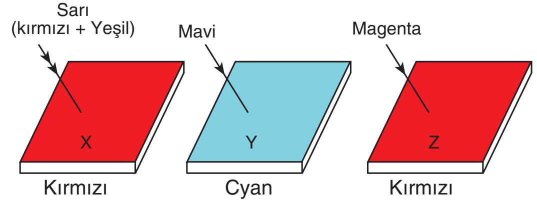
III. Yeşil

renklerinden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

3.

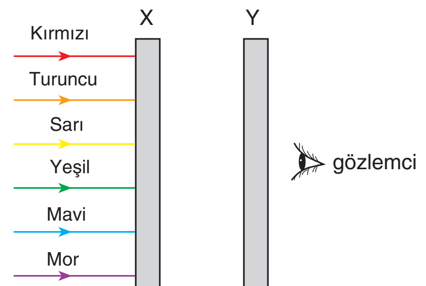


Kırmızı, cyan ve kırmızı renkteki X, Y, Z cisimlerine karanlık ortamda sırasıyla kırmızı ve yeşil renk karışımdan oluşan sarı, mavi ve magenta renkli ışıklar düşürülüyor.

Buna göre, X, Y, Z cisimleri hangi renkte görünür?

	X	Y	Z
A)	Sarı	Siyah	Siyah
B)	Kırmızı	Mavi	Kırmızı
C)	Siyah	Mavi	Kırmızı
D)	Kırmızı	Siyah	Mavi
E)	Yeşil	Mavi	Kırmızı

4.



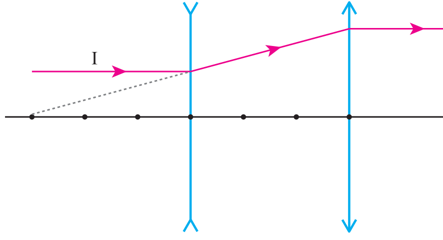
Şekildeki gibi yerleştirilen X ve Y filtrelerine beyaz ışık düşürülüyor. Bu durumda gözlemci yeşil görüyor.

Filtreler yer değiştirilirse gözlemci hangi rengi görür?

A) Yeşil B) Kırmızı C) Sarı

D) Magenta E) Cyan

5.

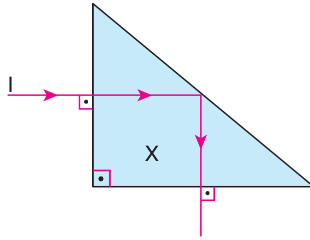


Tek renkli I ışık ışınının merceklerde izlediği yol şekildeki gibidir.

Kalın kenarlı merceğin odak uzunluğu 15 cm ise ince kenarlı merceğin odak uzunluğu kaç cm dir? (Noktalar arası uzaklık eşittir.)

A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 40

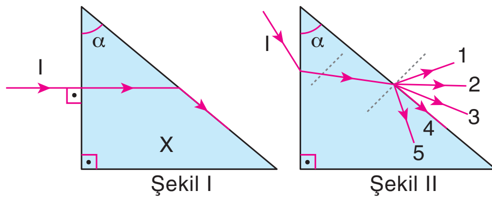
6. Kesiti ikizkenar dik üçgen şeklinde olan saydam X prizmasına gönderilen tek renkli I ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.



Buna göre, X prizmasından hava ortamına geçen ışınlar için sınır açısı aşağıdakilerden hangisi <u>olamaz</u>?

A) 38 B) 40 C) 41,5 D) 42 E) 45

7.

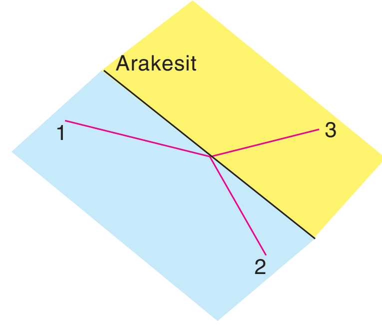


Hava ortamında bulunan X prizmasına gönderilen tek renkli I ışını Şekil I deki gibi kırılmaktadır.

Buna göre, aynı prizmaya aynı renkli I ışını Şekil II deki gibi gönderilirse hangi yolu izler?

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

8.

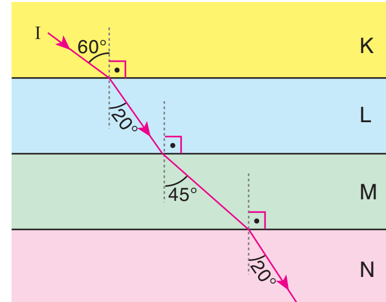


Şekildeki iki ortamı ayıran arakesite gelen, yansıyan ve kırılan ışınlar gösterilmiştir.

Bu ışınlardan hangisi gelen, hangisi kırılan hangisi yansıyan ışındır?

	Gelen	Kırılan	Yansıyan
A)	1	3	2
B)	1	2	3
C)	2	1	3
D)	3	2	1
E)	2	3	1

9.



Birbirine paralel olan K, L, M ve N ortamlarına gönderilen tek renkli bir I ışını şekildeki yolu izliyor.

Buna göre, hangi ortamların kırıcılık indisleri eşittir?

A) K ve L B) K ve M C) K ve N

D) L ve N E) M ve N

ÇAP

AMATÖR

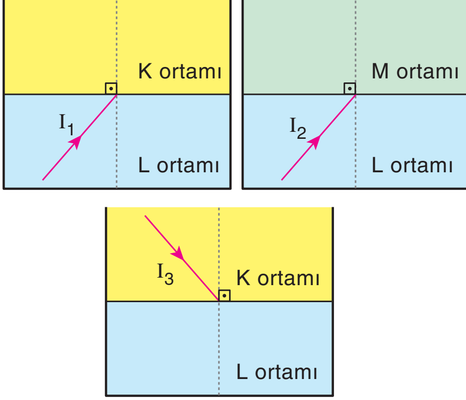
1. D | 2. D | 3. B | 4. A | 5. D | 6. E | 7. A | 8. D | 9. D



Bilginin efendisi olmak için çalışmanın uşağı olmak gerekir.
(Honore de Balzac)

UZMAN 1

1.

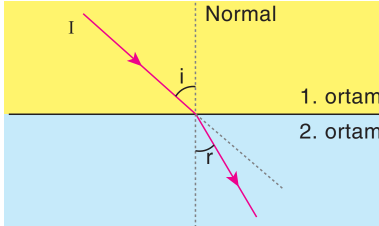


Tek renkli I_1, I_2 ve I_3 ışınları, kırıcılık indisleri arasındaki büyüklük ilişkisi $n_K > n_L > n_M$ olan saydam ortamlara şekildeki gibi gönderiliyor.

Buna göre, hangi ışın tam yansıma yapabilir?

A) Yalnız I_1 B) Yalnız I_2 C) Yalnız I_3
D) I_2 ve I_3 E) I_1, I_2 ve I_3

2.



Tek renkli I ışınının 1. ve 2. ortamda izlediği yol şekildeki gibidir.

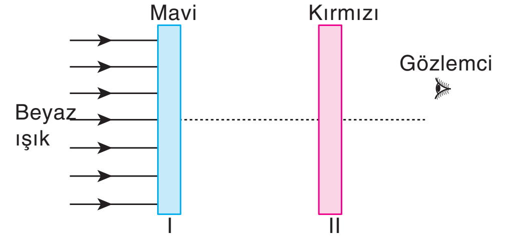
Buna göre,

I. 1. ortamın kırıcılık indisi, ikinci ortamın kırıcılık indisinden büyüktür.
II. i açısı, r açısından büyüktür.
III. Işının 1. ortamdaki hızı, 2. ortamdaki hızından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

3.

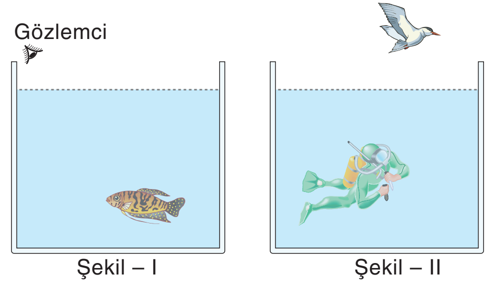


Beyaz ışık, mavi ve kırmızı filtreye şekildeki gibi gönderiliyor.

Buna göre, gözlemci hangi rengi görür?

A) Beyaz B) Mavi C) Kırmızı
D) Siyah E) Sarı

4.



Şekil-I deki gözlemci suyun içindeki balığa, Şekil-II'deki dalgıç ise havadaki kuşa bakıyor.

Buna göre,

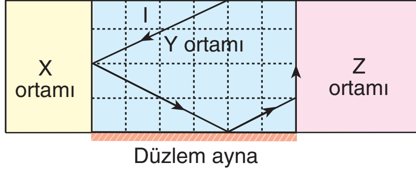
I. Şekil-I'deki gözlemci, balığı daha yakında görür.
II. Şekil-II'deki dalgıç, kuşu daha uzakta görür.
III. Şekil-I'deki gözlemci balığı olduğundan daha küçük görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

ÇAP

5.

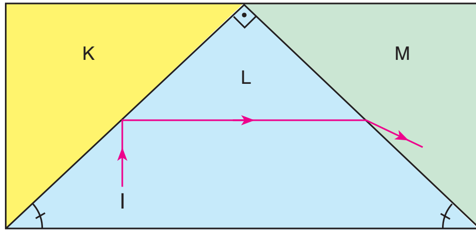


Tek renkli I ışık ışınının X, Y, Z saydam ortamlarındaki davranışı şekildeki gibidir.

Buna göre, X, Y, Z ortamlarının kırıcılık indisleri n_X, n_Y, n_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $n_X > n_Y > n_Z$
B) $n_Y > n_X > n_Z$
C) $n_Y > n_Z > n_X$
D) $n_Y > n_X = n_Z$
E) $n_Z > n_X > n_Y$

6.

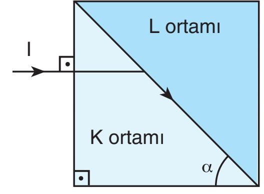


Kırıcılık indisleri n_K, n_L, n_M olan ortamlara gönderilen tek renkli I ışınının izlediği yol şekilde verilmiştir.

Buna göre, n_K, n_L ve n_M arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $n_K > n_M > n_L$
B) $n_L > n_M > n_K$
C) $n_M > n_L > n_K$
D) $n_L > n_K = n_M$
E) $n_K > n_L > n_M$

7. Tek renkli I ışık ışınının K ortamından L ortamına geçişi şekildeki gibidir.



Işının L ortamına geçmesi için,

I. K ortamının kırıcılık indisi artırılmalı,

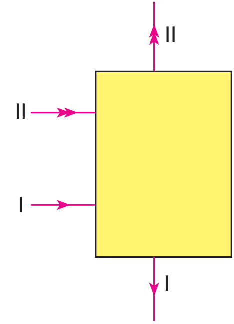
II. L ortamının kırıcılık indisi arttırılmalı

III. α açısı artırılmalı

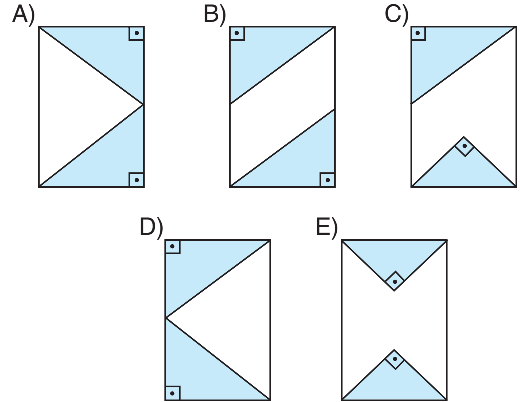
hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

8. Optik kutuya gönderilen I ve II nolu ışınların izlediği yollar şekildeki gibidir.



Buna göre, optik kutudaki optik sistem verilenlerden hangisi gibi olabilir?

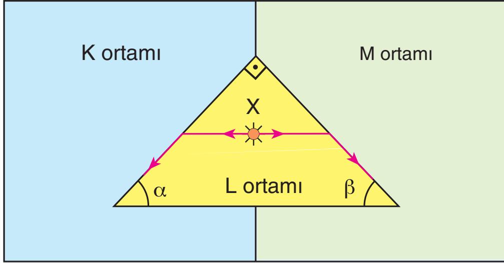


ÇAP

UZMAN

1. D | 2. C | 3. D | 4. E | 5. C | 6. B | 7. E | 8. D

1.

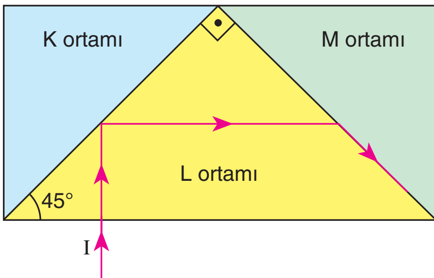


Tek renkli X ışık kaynağından çıkan ışınların K, L, M saydam ortamlarındaki davranışı şekildeki gibidir.

Buna göre, ortamların kırıcılık indisleri n_K, n_L, n_M arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
($\alpha > \beta$)

A) $n_L > n_M > n_K$
B) $n_L > n_K > n_M$
C) $n_L > n_K = n_M$
D) $n_K > n_M > n_L$
E) $n_K = n_M > n_L$

2.

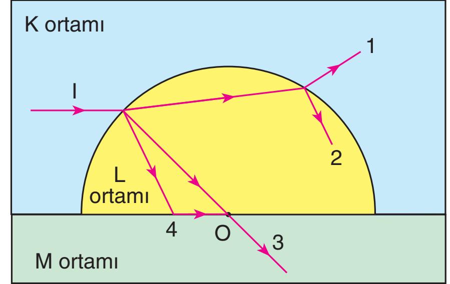


Tek renkli I ışık ışınının K, L, M saydam ortamlardaki davranışı şekildeki gibidir.

Buna göre, ışının K, L, M ortamlarındaki hızları V_K, V_L, V_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıl olur?

A) $V_L > V_K = V_M$
B) $V_L > V_M > V_K$
C) $V_K > V_L > V_M$
D) $V_L > V_K > V_M$
E) $V_K > V_M > V_L$

3.

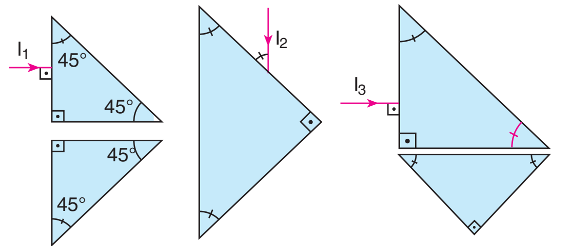


O merkezli yarım küre ve birbirlerinden farklı K, L, M saydam ortamları ile şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre, tek renkli I ışık ışını hangi yolları izleyebilir?

A) Yalnız 1
B) 1 veya 2
C) 3 veya 4
D) 1, 3 veya 4
E) 1, 2, 3 veya 4

4.



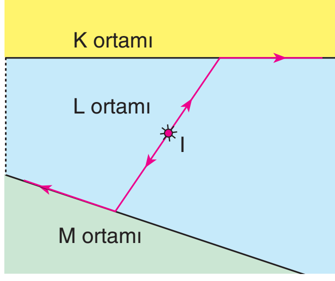
Camdan yapılmış prizmalara I_1, I_2, I_3 ışınları şekildeki gibi gönderiliyor.

Buna göre, hangi ışın, sistemi geliş doğrultusuna paralel olarak terk edebilir?

(Cam - Hava sınır açısı 42° dir.)

A) Yalnız I_1
B) Yalnız I_2
C) Yalnız I_3
D) I_1 ve I_2
E) I_1, I_2 ve I_3

5.



I ışık kaynağından çıkan ışınların izlediği yol şekildeki gibidir.

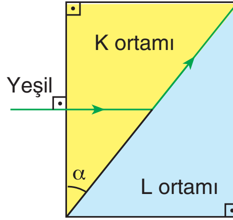
Buna göre, K, L, M saydam ortamlarının kırıcılık indisleri n_K, n_L, n_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $n_L > n_M > n_K$ B) $n_L > n_K > n_M$

C) $n_M > n_K > n_L$ D) $n_K > n_M > n_L$

E) $n_L > n_K = n_M$

6.



Yeşil ışığın K ve L ortamlarındaki davranışı şekildeki gibidir.

Işının L ortamına geçebilmesi için,

I. K ortamının kırıcılık indisini azaltmak

II. α açısını büyütmek

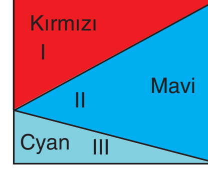
III. Yeşil ışık yerine kırmızı ışık kullanmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

7.





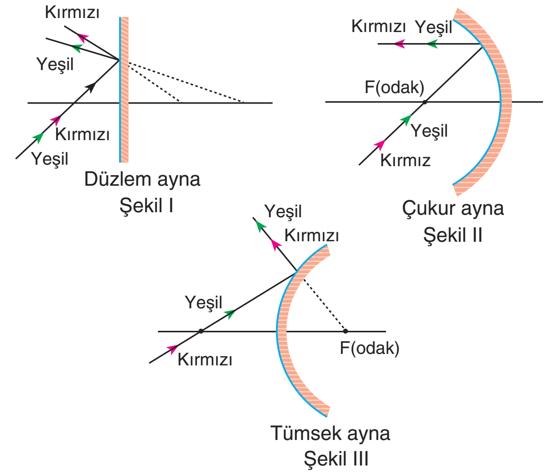
Mavi gözlük

Kırmızı, mavi, cyan renkteki saydam tabakalar alttan beyaz ışık ile aydınlatılıyor.

Tabakalara mavi gözlük ile bakan gözlemci I, II, III nolu bölgeleri hangi renkte görür?

	I	II	III
A)	Magenta	Beyaz	Mavi
B)	Siyah	Mavi	Mavi
C)	Kırmızı	Mavi	Yeşil
D)	Mavi	Siyah	Cyan
E)	Siyah	Sarı	Sarı

8.



Kırmızı ve yeşil ışınların aynalardaki davranışı şekildeki gibi verilmiştir.

Buna göre, hangi şekildeki ışınların davranışı doğru çizilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

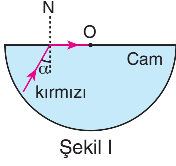
D) I ve II E) II ve III

CAP

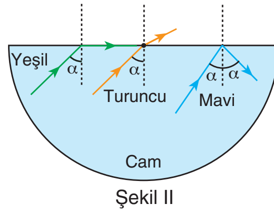
UZMAN

1. A | 2. E | 3. A | 4. E | 5. B | 6. E | 7. B | 8. B

1.



Şekil I



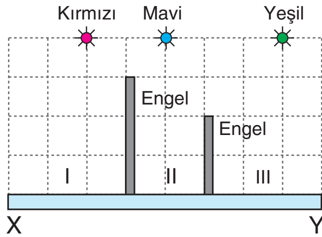
Şekil II

Kırmızı ışığın O merkezli cam küredeki davranışı Şekil I deki gibidir.

Buna göre, Şekil II de verilen ışınlardan hangilerinin davranışı doğru gösterilmiş olabilir?

A) Yalnız yeşil
B) Yalnız Turuncu
C) Yalnız Mavi
D) Yeşil ve Turuncu
E) Turuncu ve Mavi

2.

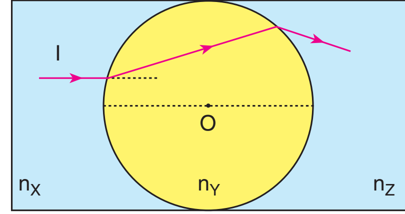


Karanlık bir ortamda birim karelere bölünmüş XY düzlemi kırmızı, mavi ve yeşil ışık ile aydınlatılıyor.

Buna göre, beyaz renkteki XY düzlemi üzerindeki I, II ve III nolu bölmelerde hangi renkler gözlenir?

	I	II	III
A)	Kırmızı	Cyan	Yeşil
B)	Magenta	Mavi	Cyan - Yeşil
C)	Kırmızı	Mavi	Mavi
D)	Sarı	Cyan	Magenta
E)	Kırmızı	Mavi	Cyan - Yeşil

3.



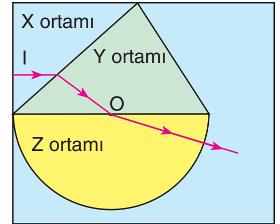
Tek renkli I ışınının X, Y, Z saydam ortamlarındaki davranışı şekildeki gibidir.

Buna göre, ortamların kırıcılık indisi n_X, n_Y, n_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

(O kürenin merkezidir.)

A) $n_X > n_Y > n_Z$
B) $n_Z > n_Y > n_X$
C) $n_Y > n_X = n_Z$
D) $n_X > n_Y = n_Z$
E) $n_X = n_Z > n_Y$

4. Tek renkli I ışınının X, Y, Z saydam ortamlarında izlediği yol şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. Y ortamının kırıcılık indisi X ortamının kırıcılık indisinden büyüktür.

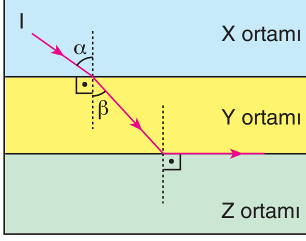
II. Y ortamının kırıcılık indisi Z ortamının kırıcılık indisine eşittir.

III. Z ortamının kırıcılık indisi Y ortamının kırıcılık indisinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

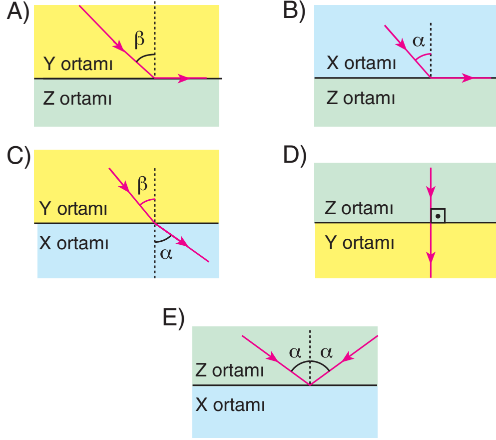
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

5.

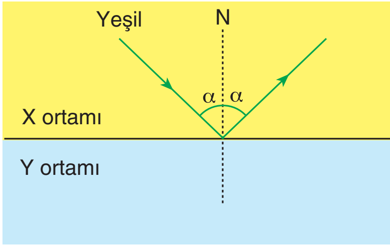


Tek renkli I ışınının X, Y, Z saydam ortamlarındaki davranışı şekildeki gibidir.

Buna göre, aynı ışığın davranışı hangi seçenekte <u>yanlış</u> çizilmiştir?



6.



X saydam ortamından Y saydam ortamına α açısı ile gönderilen yeşil ışık şekildeki yolu izliyor.

Işının Y ortamına geçmesi için,

I. α küçültülmeli

II. Mavi ışık aynı açı ile gönderilmeli

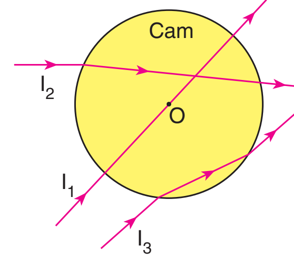
III. Y ortamının kırıcılık indisi büyütülmeli

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

7.



Hava ortamında bulunan O merkezli saydam cam küreye, aynı renkli I_1, I_2, I_3 ışık ışınları gönderiliyor.

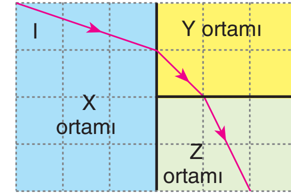
Buna göre, hangi ışının davranışı doğru çizilmiş olabilir?

($n_{cam} > n_{hava}$)

A) Yalnız I_1 B) Yalnız I_3 C) I_1 ve I_2

D) I_2 ve I_3 E) I_1, I_2 ve I_3

8.



Tek renkli I ışık ışınının X, Y ve Z saydam ortamındaki davranışı şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. $n_X > n_Y$

II. $n_Y > n_Z$

III. $n_X > n_Z$

yargılarından hangileri doğrudur?

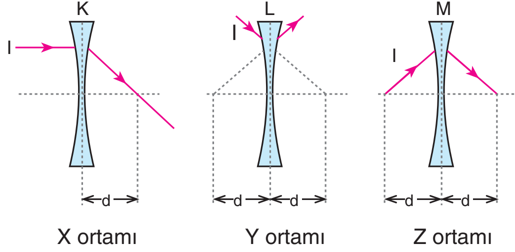
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III



UZMAN 4

1.

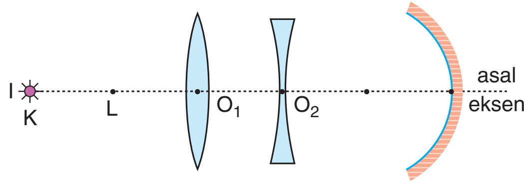


Camdan yapılmış özdeş K, L, M kalın kenarlı mercekleri X, Y, Z saydam ortamlarında iken merceklere düşürülen tek renkli I ışınının davranışı şekildeki gibi oluyor.

Buna göre, X, Y, Z ortamlarının kırıcılık indisleri arasındaki ilişki nedir?

A) $n_Z > n_X > n_Y$ B) $n_Y > n_X > n_Z$
C) $n_Y > n_Z > n_X$ D) $n_Z > n_Y > n_X$
E) $n_X > n_Y > n_Z$

2.



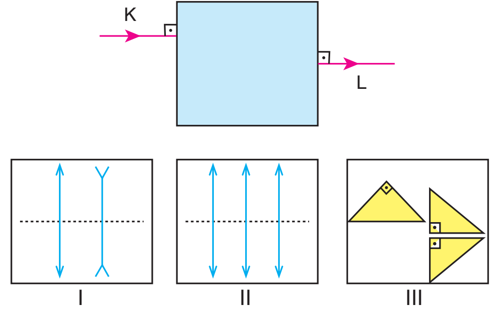
Odak uzaklıkları f olan ince kenarlı mercek, kalın kenarlı mercek ve çukur ayna ile şekildeki sistem kurulmuştur.

Buna göre, I noktasal ışık kaynağının sistemdeki son görüntüsü nerede olur?

($n_{mercek} > n_{ortam}$, Noktalar arası uzaklık eşit ve f kadardır.)

A) O_1 noktasında B) L – O_1 arasında
C) K – L arasında D) K noktasında
E) K noktasının solunda

3.



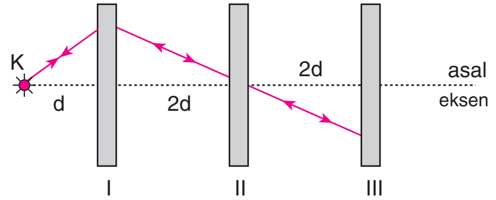
Optik kutuya gönderilen K ışını kutudan L ışını olarak çıkıyor.

Buna göre, kutu içerisinde I, II ve III nolu düzeneklerden hangileri olabilir?

($n_{mercek} > n_{ortam}$, Prizmalar için sınır açısı 42° dir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4.



K ışık kaynağından çıkan tek renkli ışının I, II ve III nolu kutular içinde bulunan optik cihazlardaki davranışı şekildeki gibidir.

Buna göre,

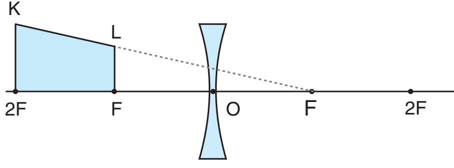
I. Sistemde iki tane yakınsak mercek vardır.
II. I nolu kutuda ince kenarlı mercek vardır.
III. III nolu kutuda tümsek ayna vardır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

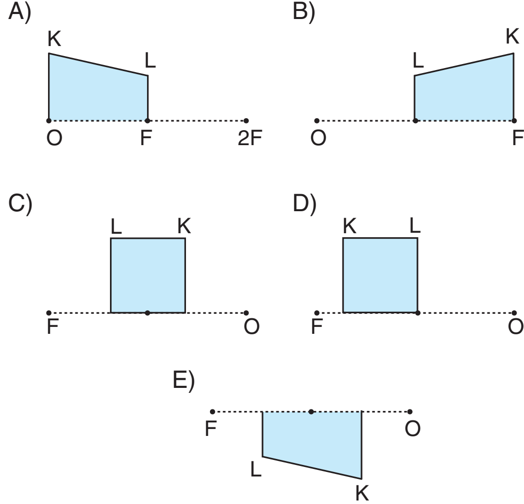
(Mercekler hava ortamındadır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

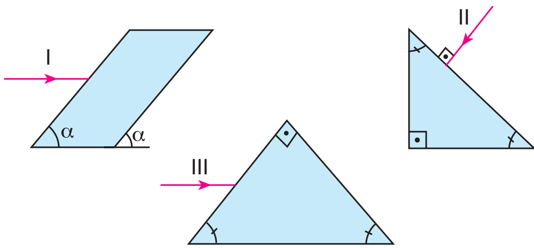
5.



Odak noktası F olan kalın kenarlı merceğin önüne konulan ışıklı cismin mercekteki görüntüsü nasıl olur?



6.



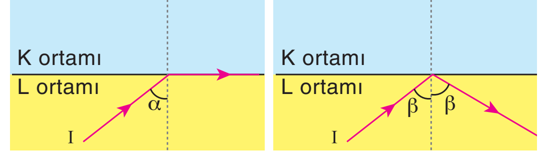
Camdan yapılmış optik sistemlere tek renkli I, II ve III nolu ışınlar şekildeki gibi gönderiliyor.

Buna göre, hangi ışınlar sistemi geliş doğrultusuna paralel terk eder? (Camdan havaya geçiş için sınır açısı 42° dir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

7.



L ortamından K ortamına α ve β açısı ile gönderilen tek renkli I ışınının izlediği yol şekilde gösterilmiştir.

Buna göre,

I. K ortamının kırıcılık indisi, L ortamının kırıcılık indisinden küçüktür.

II. Işının L ortamındaki hızı, K ortamındaki hızından büyüktür.

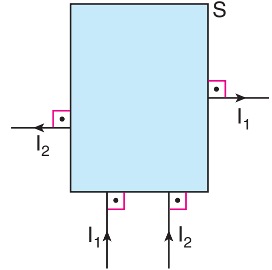
III. α açısı, β açısından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

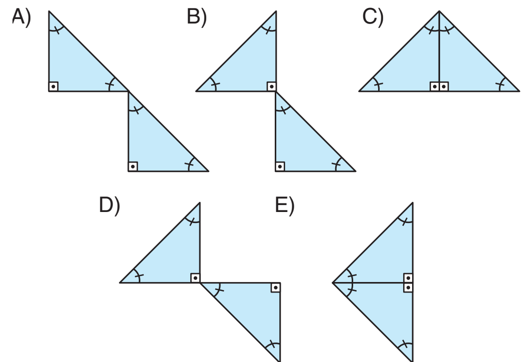
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I ve III

8. Şekildeki S kutusunda tam yansımalı iki prizma vardır. I_1 ve I_2 ışık ışınları prizmalardan geçerken şekildeki yolları izliyorlar.



Cam - hava arasındaki sınır açısı 42° olduğuna göre, S kutusundaki prizmaların konumu aşağıdakilerden hangisi olabilir?



ÇAP

UZMAN

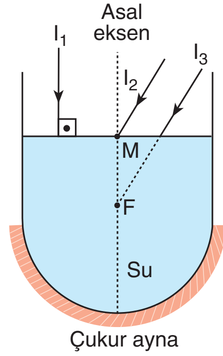
Kazananlar yaptıkları işi seyredip keyif almaya zaman ayırırlar. Çünkü dağın zirvesinden baktıkları manzarayı o kadar heyecan verici yapanın dağın yüksekliği olduğunu bilirler.
(Denis Waitley)



ŞAMPİYON 1

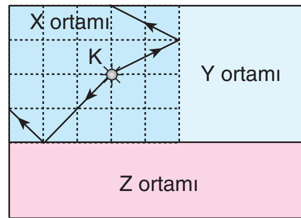
1. Odak noktası F, merkez noktası M olan çukur ayna ile şekildeki sistem kurulmuştur.

Tek renkli I_1, I_2, I_3 ışınlarından hangileri aynadan yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri dönebilir?



A) Yalnız I_1 B) Yalnız I_2 C) Yalnız I_3
D) I_1 ve I_2 E) I_2 ve I_3

2.



Tek renkli K ışık kaynağından çıkan ışık ışınının X, Y, Z saydam ortamlarındaki davranışı şekilde verilmiştir.

Buna göre,

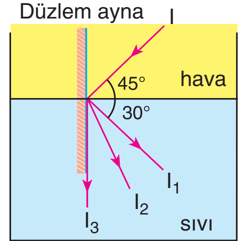
I. X ortamının kırıcılık indisi Y den büyüktür.
II. Y ortamının kırıcılık indisi Z den büyüktür.
III. Işının X ortamından Z ortamına geçişte sınır açısı 45° derecedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. Tek renkli I ışık ışını düzlem ayna ve sıvı ile oluşturulmuş sisteme şekildeki gibi gönderiliyor.

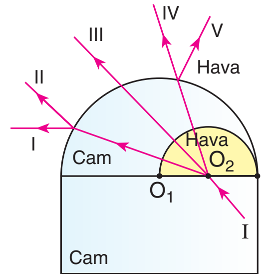


Buna göre, ışın hangi yolu izleyebilir?

($n_{sıvı} > n_{hava}$)

A) Yalnız I_1 B) Yalnız I_2 C) Yalnız I_3
D) I_1 ve I_2 E) I_2 ve I_3

4. Tek renkli I ışık ışını O_1 ve O_2 merkezli saydam yarım kürelerden oluşmuş sisteme şekildeki gibi gönderiliyor.

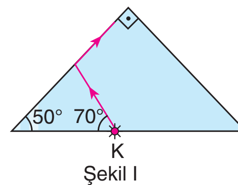


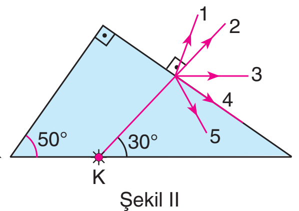
Buna göre, ışık hangi yolu izleyebilir?

($n_{cam} > n_{hava}$)

A) I B) II C) III D) IV E) V

5.



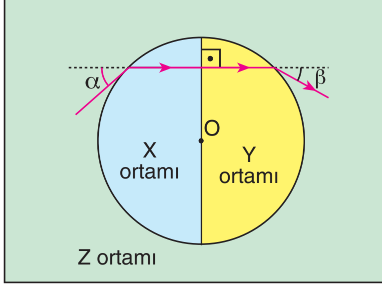


Camdan yapılmış dik prizmaya K noktasal ışık kaynağından gelen ışın Şekil I deki yolu izliyor.

Buna göre, aynı kaynaktan çıkan ışın Şekil II deki yollardan hangisini izler?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6.



O merkezli yarım küre biçimindeki X, Y saydam ortamı Z saydam ortamı içine şekildeki gibi konulmuştur.

β > α olduğuna göre,

I. Z ortamının kırıcılık indisi X ortamının kırıcılık indisinden küçüktür.

II. X ortamı ile Y ortamının kırıcılık indisi eşittir.

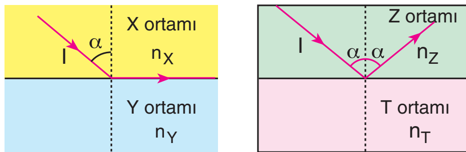
III. Y ortamının kırıcılık indisi X ortamının kırıcılık indisinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I ve II

7.



Saydam X, Y, Z, T ortamlarına gönderilen tek renkli I ışınının izlediği yollar şekilde verilmiştir.

Buna göre,

I. $n_X > n_Y$

II. $n_Z > n_T$

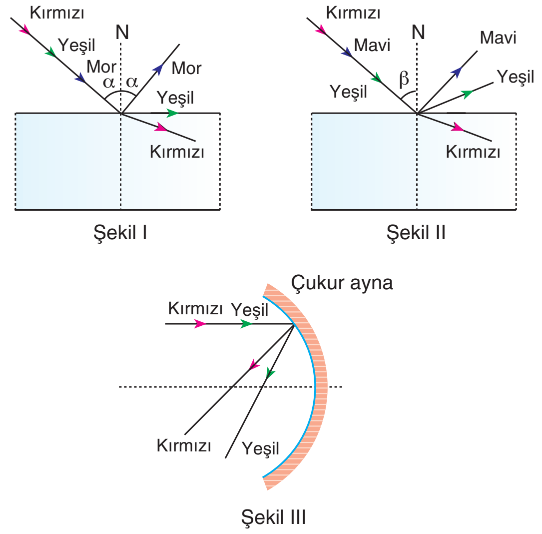
III. $n_Y > n_T$

hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

8.



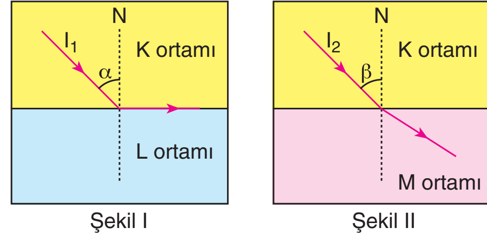
Renkli ışınların saydam ortamlarda ve çukur aynadaki davranışları şekilde verilmiştir.

Buna göre, hangi şekildeki ışınların davranışı doğru çizilmiş olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

9.



I_1 ve I_2 ışınının K, L, M saydam ortamında izlediği yol Şekil I ve Şekil II de verilmiştir.

Buna göre,

I. K ortamının kırıcılık indisi L ortamınınkinden büyüktür.

II. I_1 mavi renkli, I_2 yeşil renkli ışınlardır.

III. $\alpha > \beta$ dır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

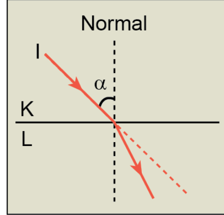
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

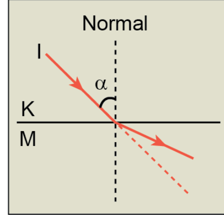


ÇIKMIŞ SORULAR

1. I ışık ışınının K ortamından L ve M ortamlarına geçişi Şekil I ve Şekil II'de verilmiştir.

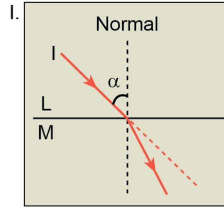


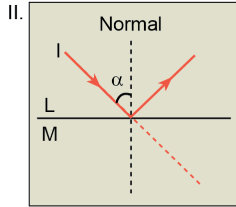
Şekil I

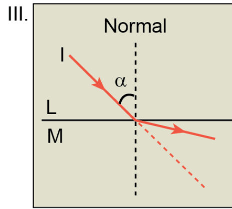


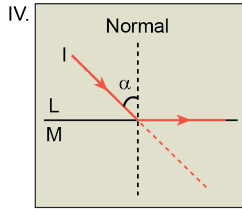
Şekil II

Buna göre I ışık ışını L ortamından M ortamına geçerken;

I. 

II. 

III. 

IV. 

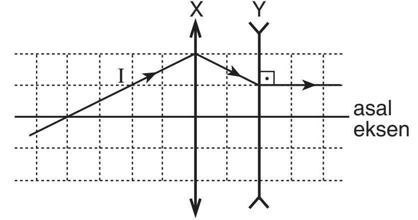
şekillerindeki yollardan hangilerini izleyebilir?

A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III

D) I, II ve III E) II, III ve IV

2018-TYT-YKS

2. Bir I ışık ışını, özdeş birim karelerden oluşan düzleme yerleştirilmiş, asal eksenleri çakışık olan yakınsak X ve ıraksak Y merceklerinde kırılırken şekilde belirtilen yolu izlemiştir.



X' in odak uzaklığı f_X , Y nin odak uzaklığı da f_Y olduğuna göre $\frac{f_X}{f_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

2017 / LYS

3. Işık, çok kırıcı bir ortamdan az kırıcı başka bir ortama geçerken gelme açısına bağlı olarak az kırıcı ortama kırılmak yerine geldiği ortama geri dönebilir. Bu olaya "tam yansıma" denir

Buna göre,

I. balıkların, suyun yüzeyinde diğer balıkların yansımasını görmesi,

II. yakınsak bir mercekten bakıldığında uzaktaki cisimlerin ters görünmesi,

III. ışığın fiberoptik kablonun içinden dışarı çıkmadan iletilmesi

olaylarından hangileri, tam yansıma olayının sonucudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

2017 / YGS

4. **Bir kalem, üzerine düşen beyaz ışıktan sadece kırmızı renkli olanı soğurup diğerlerini yansıtıyorsa bu kalem hangi renkte görünür?**

A) Kırmızı B) Yeşil C) Mavi

D) Cyan E) Magenta

2017 / YGS

5. **Işığı oluşturan renklerle ilgili,**

I. Tüm renkler birleştirildiğinde siyah renk elde edilir.

II. Beyaz ışık altında mavi renkli görünen bir kitap, yeşil ışık altında da mavi renkli görünür.

III. Bazı ışıkları insan gözü göremez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

2016 / YGS

6. Renk kuramına göre ışık ve boya renklerinden her biri üç farklı rengin birleşim ve karışımı ile açıklanır.

Buna göre,

I. kırmızı,

II. mavi,

III. sarı

renklerinden hangileri boya rengini açıklamak için kullanılan ana renklerdendir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

2016 / LYS

7. **Bir göz doktoru, hastasına, yakınsaması –0,5 diyoptrilik bir gözlük önerdiğine göre, bu hastanın göz kusuru aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 2 metreden uzağı görememek

B) 4 metreden uzağı görememek

C) 2 metreden yakını görememek

D) 4 metreden yakını görememek

E) 2 metre ile 4 metre arasını görememek

2015 / LYS

8. İki farklı ışık renginin karışımı sonucu beyaz renk elde ediliyorsa bu renklere birbirinin tamamlayıcısı denir.

Buna göre,

I. kırmızı ve eflatun (magenta),

II. kırmızı ve turkuaz (cyan),

III. sarı ve mavi

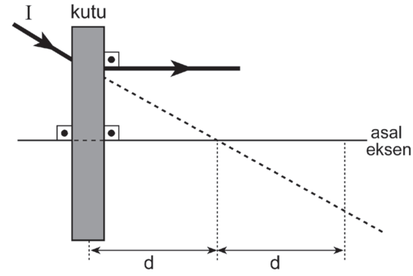
renk çiftlerinden hangileri birbirini tamamlayıcı renklerdir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

2014 / LYS

9. Şekilde kutu olarak gösterilen bir merceğe gelen ışık ışını, şekildeki yolu izleyerek mercekten çıkıyor.

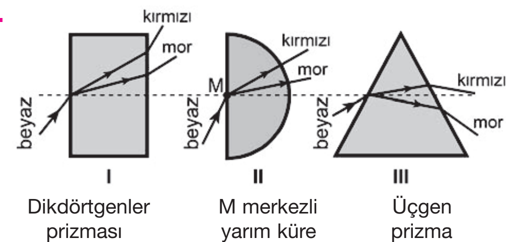


Buna göre, merceğin cinsi ve odak uzaklığı için ne söylenebilir?

	Merceğin cinsi	Odak uzaklığı
A)	Yakınsak	$\frac{2}{3}d$
B)	Yakınsak	d
C)	Iraksak	$\frac{3}{2}d$
D)	Iraksak	$\frac{2}{3}d$
E)	Iraksak	d

2014 / LYS

10.



Beyaz ışık, şekildeki I, II ve III düzeneklerine gönderildiğinde mor ve kırmızı renklere ayrışması, hangilerindeki gibi olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

2013 / YGS

ÇAP

ÖSYM

1. E | **2.** C | **3.** D | **4.** D | **5.** C | **6.** C | **7.** A | **8.** E | **9.** E | **10.** E

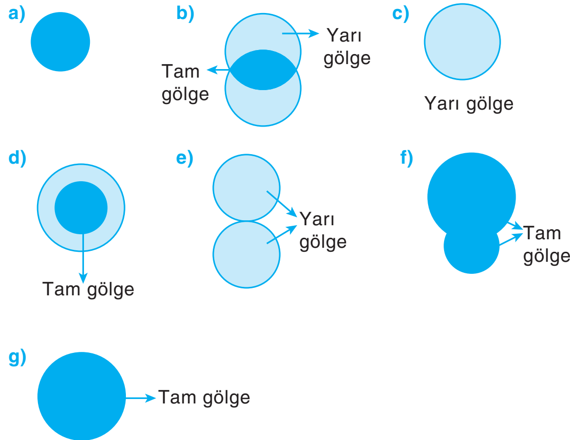


CEVAP ANAHTARI

BÖLÜM - 1

UYGULAMA ALANI - 1 (sayfa 18)

A ANALİZ



g) Tam gölge

B TABLO

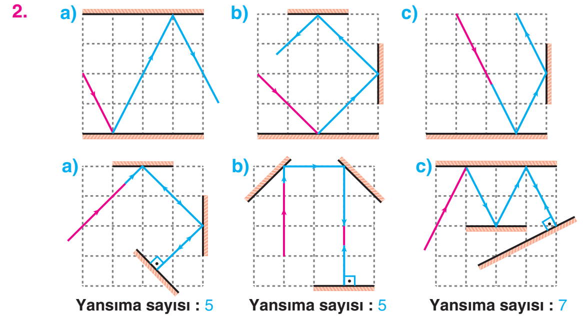
	Tam Gölge Alanı Azalır	Yarı Gölge oluşur	Tam Gölge Alanı Değişmez
I_1 ışık kaynağı sistemden kaldırılırsa			✔
I_2 ışık kaynağı sistemden kaldırılırsa			✔
Y engeli sistemden çıkarıldığında	✔	✔	
X engeli sistemden çıkarıldığında	✔	✔	
I_2 ışık kaynağı +x yönünde hareket ederse		✔	✔
I_1 ışık kaynağı –x yönünde hareket ederse	✔	✔	

UYGULAMA ALANI - 2 (sayfa 27)

A ANALİZ

1. a) 30 b) 50 c) 20 d) 30 e) 0 f) 10

2.



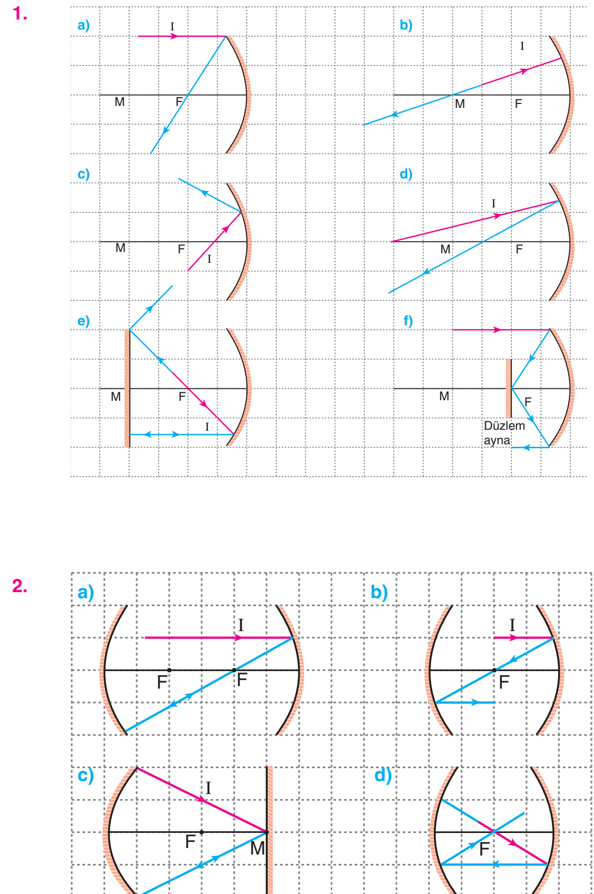
Yansıma sayısı : 5 Yansıma sayısı : 5 Yansıma sayısı : 7

UYGULAMA ALANI - 3 (sayfa 44)

A PROBLEM ÇÖZME

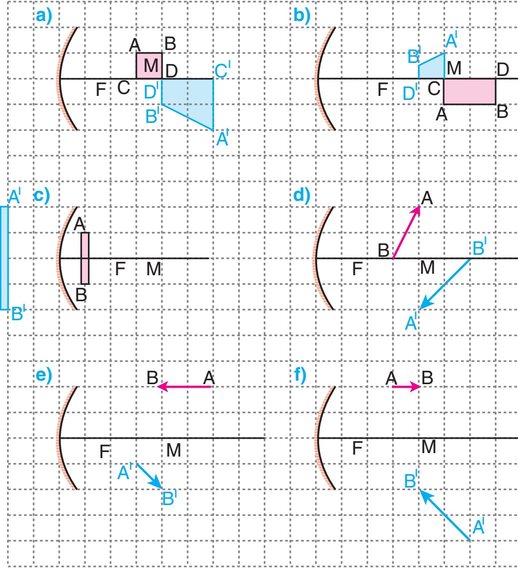
1.

2.



UYGULAMA ALANI - 4 (sayfa 50)

A) PROBLEM ÇÖZME



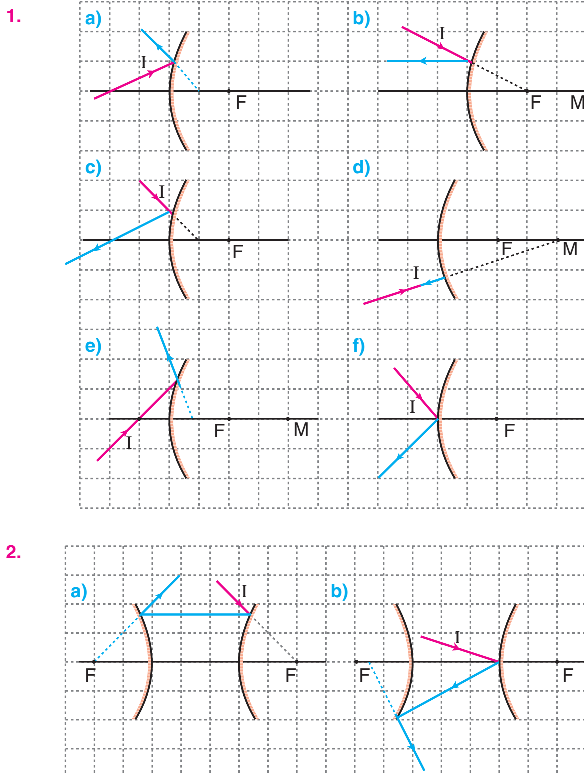
B) ANALİZ

1. a) X, Y, Z b) Z, W c) W

d) X, Y, Z, W e) W

UYGULAMA ALANI - 5 (sayfa 57)

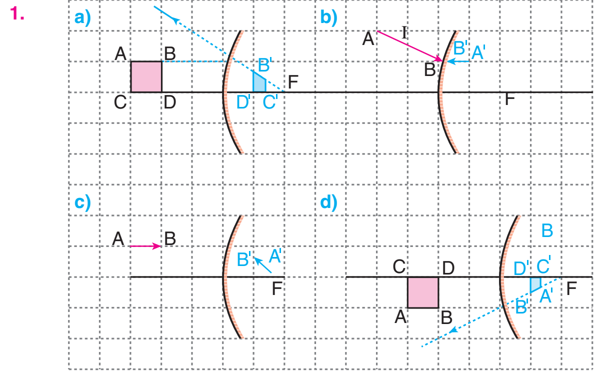
A) PROBLEM ÇÖZME



UYGULAMA ALANI - 6 (sayfa 62)

A) PROBLEM ÇÖZME

1.



B) TABLO

Tümsek Ayna				Çukur Ayna		
Cisme Göre Ters / Düz	Görüntü Yeri	Görüntü-Boyunun Değişimi	Cisim Hareketi	Görüntü Boyunun Değişimi	Görüntü Yeri	Cisme Göre Ters/ Düz
Düz	O - L	Büyür	X ten Y ye gelirken	Büyür	Y - Z	Ters
Düz	O - L	Büyür	Y den Z ye gelirken	Büyür	X - Y	Ters
Düz	O - L	Büyür	Z den O ya gelirken	Küçülür	O - L	Ters

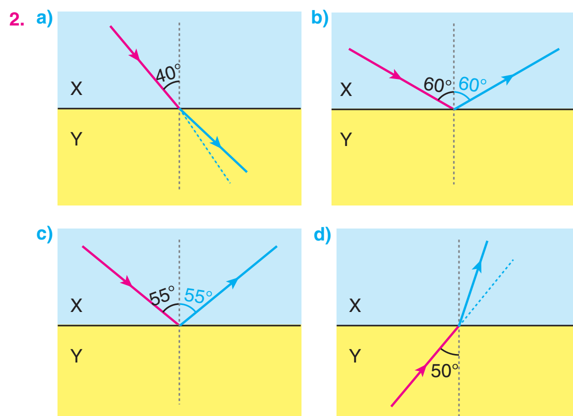
BÖLÜM - 2

UYGULAMA ALANI - 1 (sayfa 103)

A) ANALİZ

1. $n_M > n_L > n_K$, Süratler $V_K > V_L > V_M$

2.



Ⓑ TABLO

1.

	i açısı	r açısı	θ açısı
Tek başına n_X küçültüldüğünde	Değişmez	Azalır	Artar
Tek başına n_Y küçüldüğünde	Değişmez	Artar	Azalır

2.

	Kırılma Açısı	Tam Yansıma	Sapma Açısı
n_K artarsa	Kırılma olmaz, Tam yansır.	Yapar.	Artar.
n_L artarsa	Küçülür.	Yapmaz.	Azalır.
gelme açısı artarsa	Yansıma yapar.	Yapar.	Artar.
n_K azalırsa	Küçülür.	Yapmaz.	Azalır.
n_L azalırsa	Kırılma olmaz, yansıma yapar.	Yapar.	Artar.

UYGULAMA ALANI - 2 (sayfa 122)

Ⓐ ANALİZ

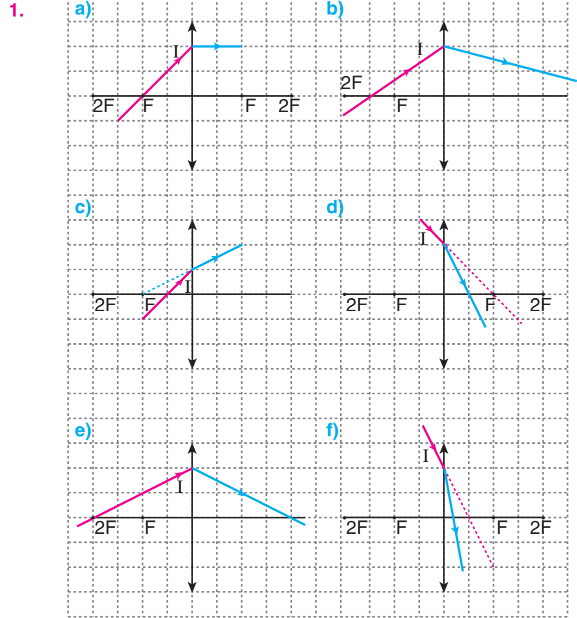
1. a) Kırmızı yansır, cisim kırmızı gözükür.
   b) Kırmızı yansır, cisim kırmızı gözükür.
   c) Yansıyan yok, siyah gözükür.
   d) Yeşil yansır, cisim yeşil gözükür.
   e) Mavi yansır, cisim mavi gözükür.
   f) Yansıyan yok, siyah gözükür.
   g) Mavi yansır, cisim mavi gözükür.
   h) Mavi yansır, cisim, mavi görülür.
   ı) Yansıma olmaz, siyah görülür.
   i) Yansıma olmaz, siyah görülür.
   j) Yansıma olmaz, siyah görülür.
   k) Yansıma olmaz, siyah görülür.
   l) Yeşil yansır, yeşil gözükür.

2. a) **Filtreden Geçenler:** Kırmızı, turuncu
   Gözün Gördüğü: Kırmızı
   b) **Filtreden Geçenler:** Kırmızı, Mavi, Turuncu, Mor, Yeşil
   Gözün Gördüğü: Kırmızı, Mavi
   c) **Filtreden Geçenler:** Mavi, Yeşil, Mor
   Gözün Gördüğü: Mavi
   d) **Filtreden Geçenler:** Kırmızı, Turuncu, Yeşil, Mavi, Sarı
   Gözün Gördüğü: Kırmızı, Yeşil, Sarı
   e) **Filtreden Geçenler:** Sarı
   Gözün Gördüğü: Sarı
   f) **Filtreden Geçenler:** Yeşil, Sarı
   Gözün Gördüğü: Yeşil

UYGULAMA ALANI - 3 (sayfa 132)

Ⓐ PROBLEM ÇÖZME

1.



UYGULAMA ALANI - 4 (sayfa 138)

Ⓐ ANALİZ

a) N b) K c) M ve N d) K, L, M
e) K, L ve M f) N

UYGULAMA ALANI - 5 (sayfa 142)

Ⓐ PROBLEM ÇÖZME

1.

2.

